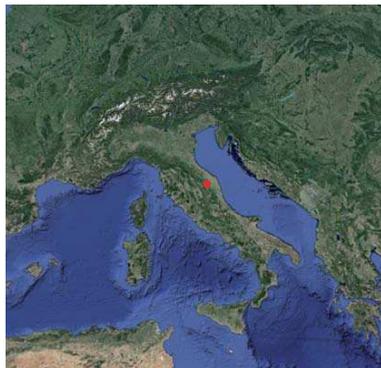


**STUDIO
MASIELLO
STRUTTURE**

I.T.I.S. DIVINI SAN SEVERINO MC



committente
COMM. STRAORD.
RICOSTRUZIONE -
SISMA 2016

luogo
MACERATA
San Severino Marche

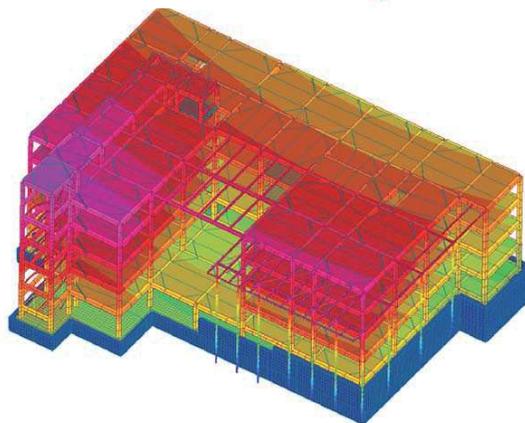
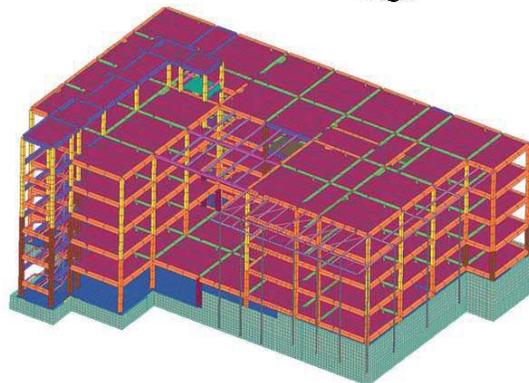
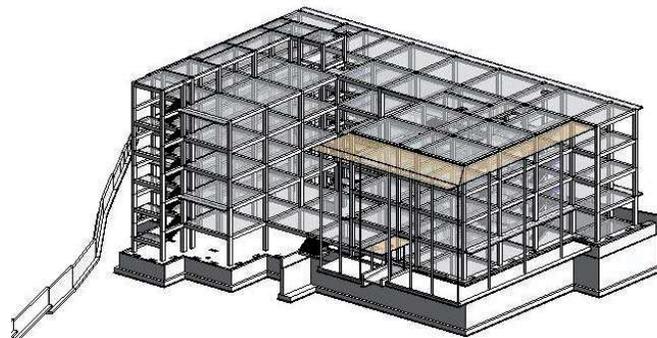
anno
2018

importo dei lavori
11.900.000 euro

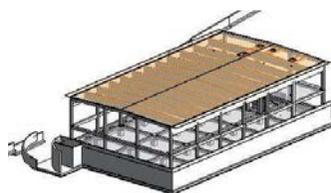
PROGETTO BIM

Lo studio si è occupato della progettazione strutturale esecutiva del nuovo complesso scolastico "I.T.I.S. Divini", nel comune di San Severino Marche (MC), strutturalmente articolato in un corpo A che si inserisce nel corpo B, in cui si colloca la palestra. Il corpo A rappresenta il cuore dell'istituto, ed è costituito principalmente dalle aule, dai laboratori e dagli ambienti utili ai fini dell'amministrazione scolastica. L'unità strutturale è un corpo di fabbrica sismicamente isolato, indipendente in elevazione e caratterizzato da una pianta di forma tendenzialmente quadrata. Il fabbricato si sviluppa su 7 orizzontamenti, con altezza di interpiano di circa 3.68 m. La sovrastruttura è realizzata in cemento armato ad elementi prefabbricati, con pilastri 'standard' e travi PREM di categoria b) con fondello in calcestruzzo di 20 cm (Linee guida del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici n.116/2009). Gli

impalcati sono realizzati con lastre alveolari precomprese con getto di completamento. Il sistema di isolamento è costituito da dispositivi di tipo 'friction pendulum' a doppia curvatura. Tali dispositivi trasmettono le azioni orizzontali dalla platea sovrastante ai baggioni di sostegno, che a loro volta trasmettono in fondazione. Lungo il perimetro del fabbricato è presente un muro a contenimento dello scannafoso, opportunamente distanziato dal filo esterno della struttura per evitare fenomeni di martellamento durante gli spostamenti conseguenti alle azioni sismiche di progetto. L'accesso al vespaio per la manutenzione e l'ispezionabilità degli isolatori è consentito per mezzo di una scala e di un vano aperto superiormente, necessario affinché vi possano essere calati gli eventuali dispositivi da sostituire con un mezzo di sollevamento carichi.



Modello BIM e FEM corpo A



Modello BIM e FEM blocco B



BAGGIOLI TIPO 1 **BAGGIOLI TIPO 2** **BAGGIOLI TIPO 3**

Sistema di isolamento sismico



E.R.P. MASSA



committente
COMUNE DI MASSA

luogo
MASSA
via Galvani Loc. Zecca

anno
2018

importo dei lavori
500.000 euro

PROGETTO BIM

L'intervento consiste nella redazione del progetto esecutivo delle opere strutturali per la realizzazione del nuovo complesso residenziale composto da diversi fabbricati destinati ad alloggi ERP, in via Galvani, Località Zecca, Comune di Massa (MS).

Il complesso si articola in più corpi di fabbrica: G, H, I, garage E-F.

Ciascun fabbricato è costituito da un livello semi-interrato in setti e colonne di calcestruzzo armato adibito a garage per autovetture, sormontato da due piani interamente fuori terra in X-Lam. La fondazione è una platea in calcestruzzo armato di spessore 30 cm. Il solaio del primo impalcato, che poggia sulla struttura in c.a., è di tipo spirilli 20+5 cm, mentre i solai del piano intermedio e della copertura sono in X-Lam di spessore 20 cm. Il blocco semi-interrato in c.a. è costituito da pareti esterne di spessore 30 cm e pareti interne di spessore 25 cm, colonne circolari di diametro 35 cm.

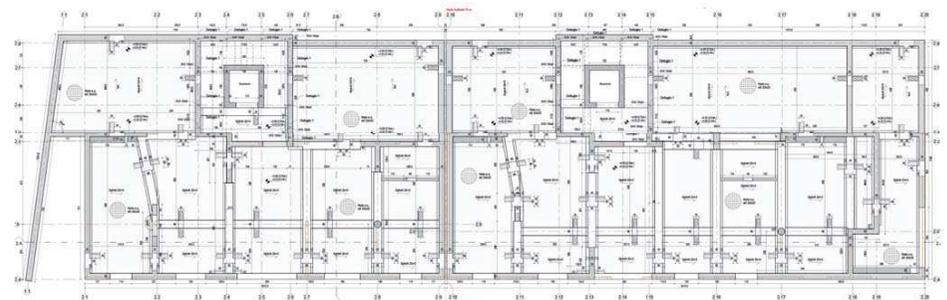
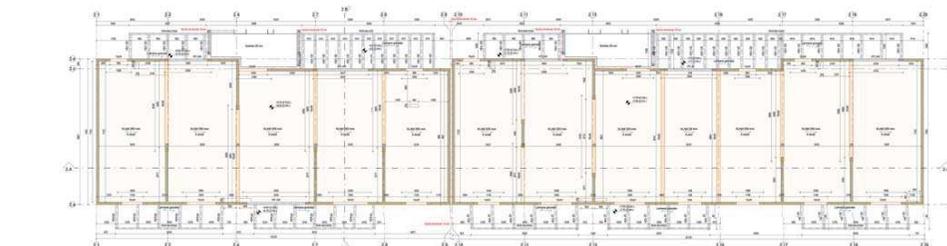
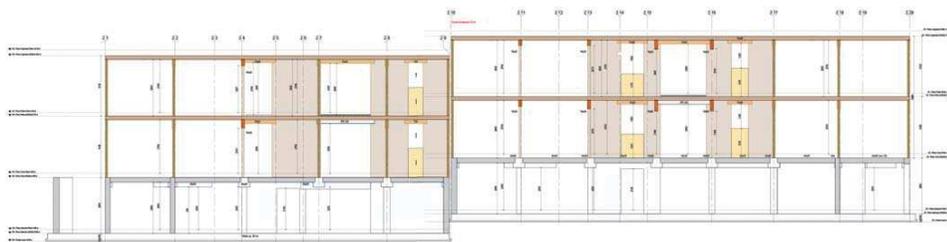
L'impalcato del semi-interrato è composto da travi in c.a. in spessore e travi ricalate di sezione "a T rovescia",

con base maggiore 60 cm, base minore 40, altezza totale 50 cm. La risega di 10 cm da entrambi i lati è funzionale all'appoggio del solaio spirilli.

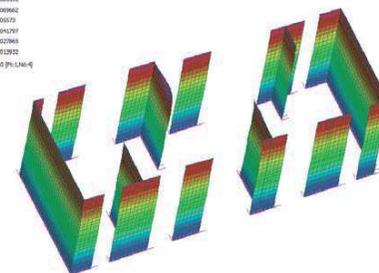
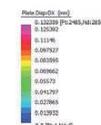
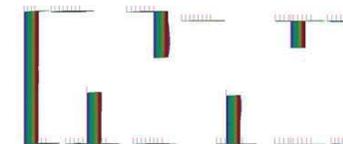
I piani fuori terra sono costituiti da pareti X-Lam. L'impalcato è formato da travi in legno lamellare e travi in acciaio.

Il vano scale/ascensore, giuntato sismicamente rispetto al fabbricato in legno, è in posizione perimetrale ed è realizzato interamente in calcestruzzo armato.

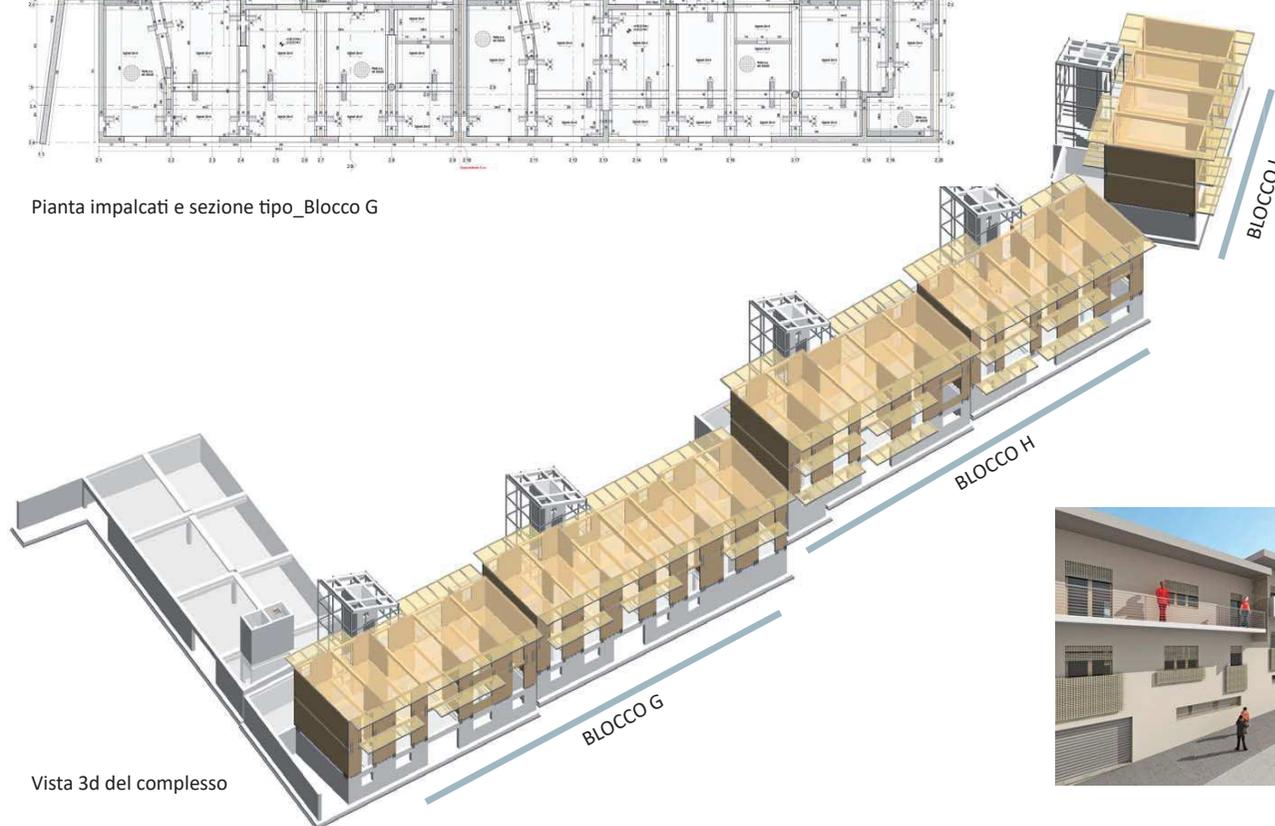
A termine della fila di edifici si trova il fabbricato I, a lato del quale è presente una gradonata in calcestruzzo, anch'essa giuntata sismicamente rispetto al fabbricato in legno, al di sotto della quale è presente un locale tecnico. Ai fini dell'analisi globale del fabbricato I, la gradonata non è stata geometricamente inserita nel modello f.e.m., ma sono state calcolate delle masse e dei carichi equivalenti applicati sugli elementi strutturali ai quali si collega.



Pianta impalcati e sezione tipo_Blocco G



Modello FEM tipo_Blocco G2



Vista 3d del complesso



POLO SCOLASTICO VEDELAGO



committente
COMUNE DI
VEDELAGO

luogo
TREVISO
Vedelago

anno
2018

importo dei lavori
730.000 euro

PROGETTO 

L'intervento consiste nella redazione del progetto esecutivo del nuovo polo scolastico Vedelago sud, a servizio delle frazioni di Alberedo, Casacorba e Cavasagrà. Il lotto di edificazione è ubicato nella zona a sud del territorio del Comune di Vedelago, fra le frazioni di Alberedo e Casacorba, in una zona scarsamente edificata. Nel progetto esecutivo sono comprese la nuova viabilità di accesso all'edificio scolastico, e la variante alla viabilità esistente, nonché tutte le opere di urbanizzazione necessarie a servire il nuovo polo scolastico.

L'edificio ha una forma ad "L" aperta ed è per questo costituito da due corpi di fabbrica strutturalmente indipendenti. Le strutture sono state dimensionate ai fini della sismoresistenza in classe di duttilità "B".

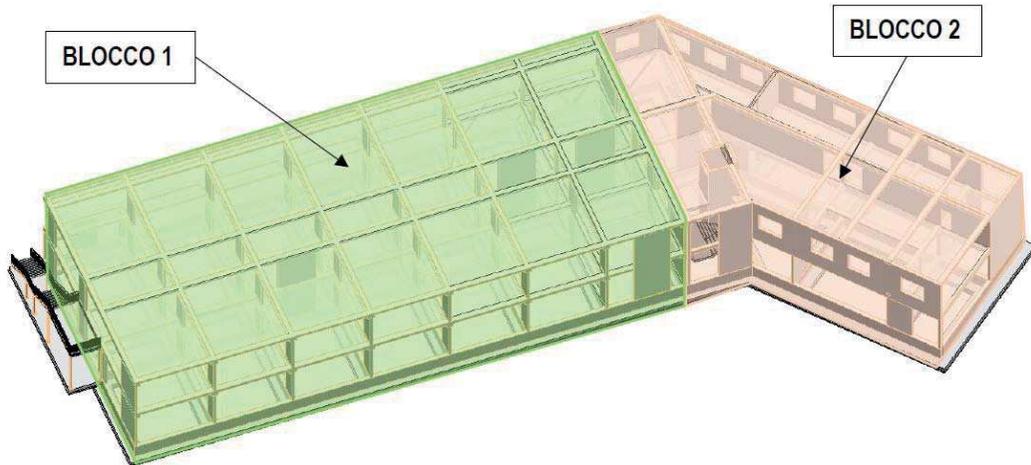
La struttura è in calcestruzzo armato, caratterizzabile sismicamente come a pareti non accoppiate, travi in calcestruzzo e solai prefabbricati precompressi tipo alveolare. I due corpi di fabbrica sono caratterizzati da conformazione degli elementi

strutturali differente, in quanto il primo ospita le aule – e per questo è cadenzato da una maglia strutturale regolare – il secondo gli spazi comuni – per cui gli elementi verticali sono in numero ridotto e sono concentrati sui due lati corti, con la presenza di tre travi-parete in calcestruzzo.

Le elevazioni sono due e il piano primo presenta sul prospetto principale un aggetto di circa 1,20 m rispetto al piano terra.

La struttura di fondazione, è unica per entrambi i blocchi in elevazione: un graticcio di travi rovesce a sezione a T di altezza moderatamente elevata (date le buone caratteristiche del terreno), continuo e solidale, che garantisce un comportamento omogeneo tra i vari corpi di fabbrica.

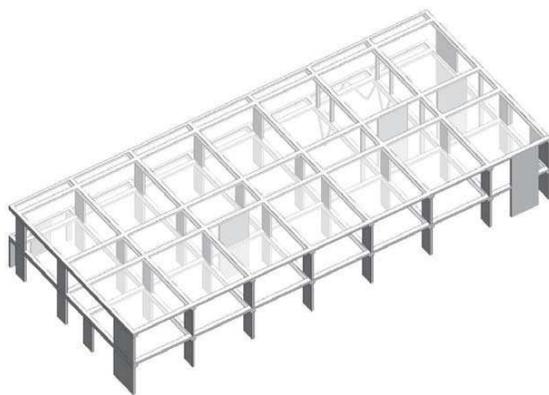
Si tratta del primo progetto completato interamente in ambiente BIM da Studio Masiello Strutture, che ha recentemente sviluppato numerose procedure che hanno consentito di implementare tutti i dettagli e la distinta ferri nonostante i limiti del software Revit da questo punto di vista.



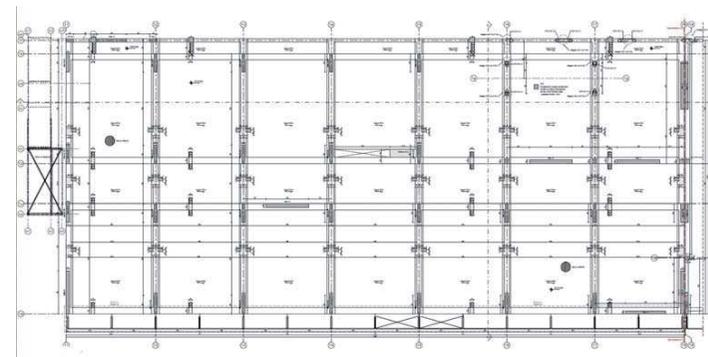
Individuazione delle unità strutturali



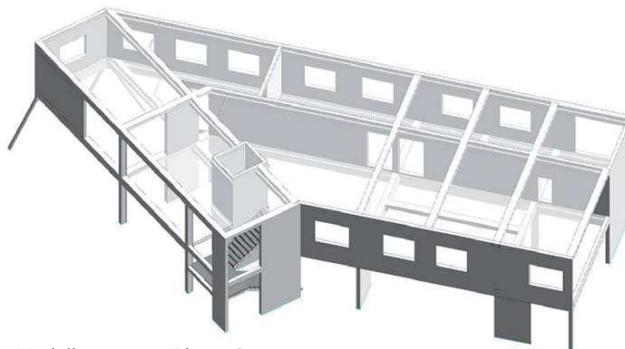
Piante architettoniche



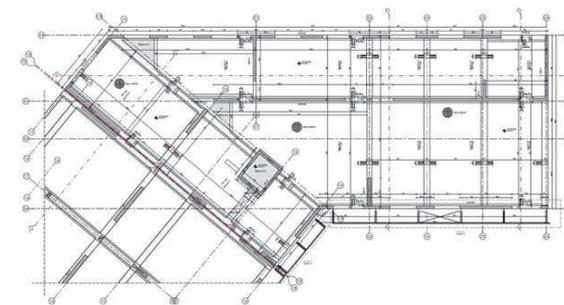
Modello strutture Blocco 1



Pianta impalcato Blocco 1



Modello strutture Blocco 2



Pianta impalcato Blocco 2



POLO SCOLASTICO MACERATA



committente
COMM. STRAORD.
RICOSTRUZIONE -
SISMA 2016

luogo
MACERATA

anno
2018

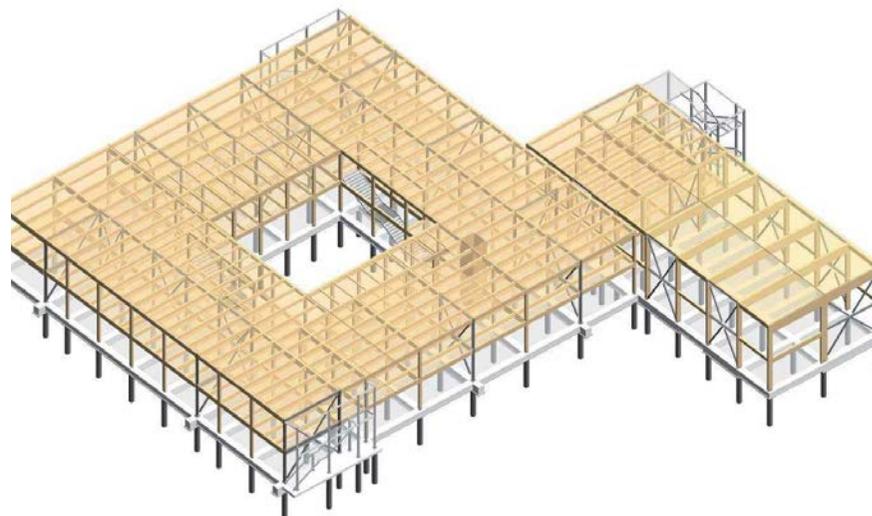
importo dei lavori
2.500.000 euro

PROGETTO BIM

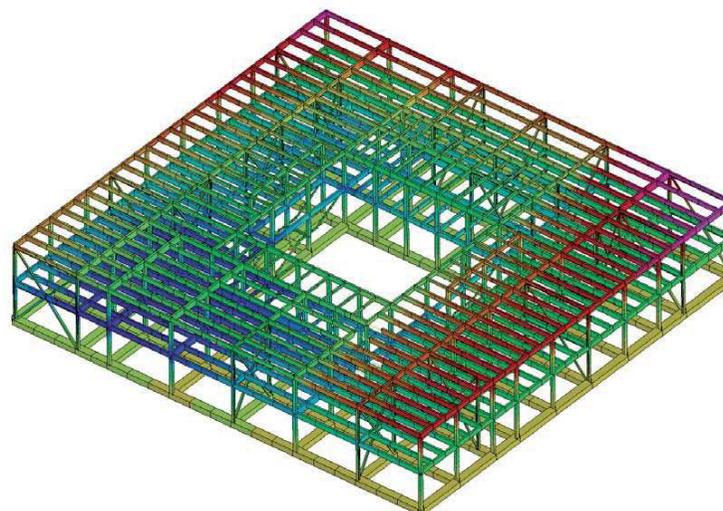
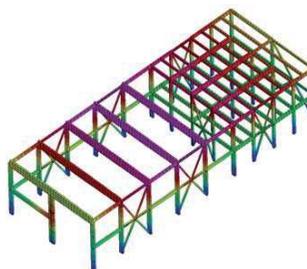
L'incarico riguarda la redazione del progetto esecutivo delle opere strutturali per la realizzazione del corpo aule del nuovo complesso scolastico "Enrico Mestica", nel comune di Macerata. L'edificio è costituito da due corpi principali: il corpo A che ospita le aule e il corpo B con la Palestra e la sala polifunzionale. Il blocco aule, di forma tendenzialmente quadrata, con cortile interno si sviluppa su due piani, con copertura non praticabile. La struttura portante è una struttura a telaio con pilastri, travi principali e secondarie in legno lamellare con controventi in acciaio a V concentrica. Gli impalcati sono realizzati utilizzando pannelli in X-LAM a 5 strati, di spessore pari ad 11 cm (20+20+30+20+20) per il solaio P1 e pari a 14 cm per il solaio di copertura, e poggiano su di un graticcio di travi secondarie. Il progetto è stato oggetto di variante, nella quale ad una struttura sismoresistente per merito di controventi in acciaio, è

stata sostituita una struttura con pilastri irrigiditi e controventi in legno, sia per quanto riguarda il telaio di controvento (traversi e piedritti) sia per quanto riguarda i diagonali, con sezioni fino a 24x52 cm. Il corpo B ha pianta rettangolare e stessa concezione strutturale.

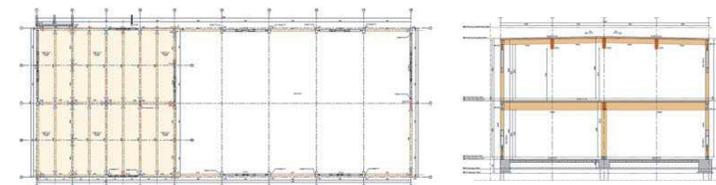
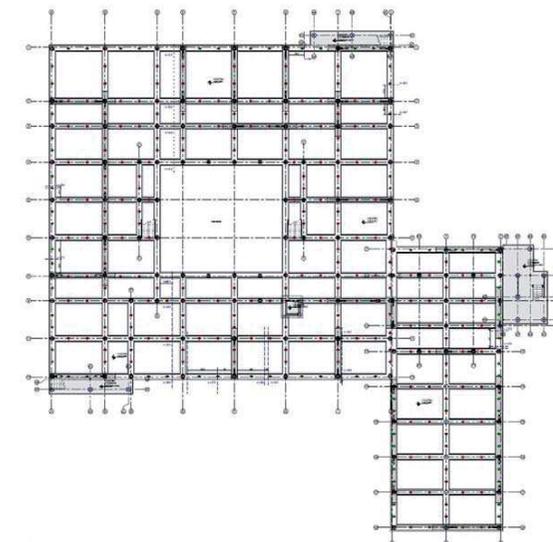
La struttura in legno è dimensionata affinché soddisfi i requisiti R60 in fase di incendio, mediante la riduzione delle sezioni resistenti per carbonizzazione degli elementi lignei e tramite protezione con intonaco a base di vermiculite per l'acciaio. Tutti i collegamenti non a vista sono protetti su tre lati con tavole in legno classe C24 di spessore 5 cm. Gli spinotti d'acciaio dei collegamenti a vista trave - trave e trave - colonna sono dotati di tappo di protezione al fuoco con collegamento tale che i piatti d'acciaio rimangano all'interno di una fresatura non passante realizzata nella trave.



Modello BIM del complesso



Modelli FEM_ deformazioni SLU



Pianta e sezione corpo B



Porzione di pianta e sezione corpo A



SCUOLA PRIMARIA P. SANTINI



committente
COMM. STRAORD.
RICOSTRUZIONE -
SISMA 2016

luogo
LORO PICENO
viale della Vittoria

anno
2018

importo dei lavori
460.000 euro

PROGETTO 

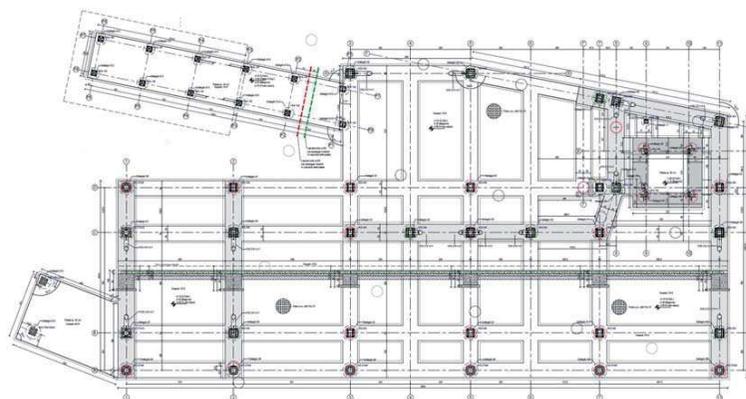
Il progetto esecutivo riguarda la realizzazione della nuova scuola primaria "Pietro Santini", compresa tra Viale della Vittoria 1 e Via Papa Giovanni XXIII, nel Comune di Loro Piceno (MC). L'edificio scolastico è caratterizzato da una struttura a due piani con copertura parzialmente praticabile rivolta verso il soprastante Viale della Vittoria. Gli elementi strutturali sono in acciaio S355 e i due solai sono in lamiera grecata con soletta collaborante. La geometria in pianta dell'intero complesso strutturale è composta da una forma ad "L" con un blocco principale di dimensioni 32 m x 9.8 m da cui si stacca una sporgenza di 19.9 m x (3.6 m ÷ 6.1 m), che corrisponde quasi interamente alla zona praticabile. Il sistema strutturale è costituito in direzione longitudinale da 6 allineamenti di travi principali HEB 240, corrispondenti ai fili A, B, C, D, F, G e in direzione trasversale da altrettanti 6 allineamenti, corrispondenti ai fili 1, 2, 3, 5, 7, 11.

Le colonne a sostegno delle travi principali sono HEB 240 con

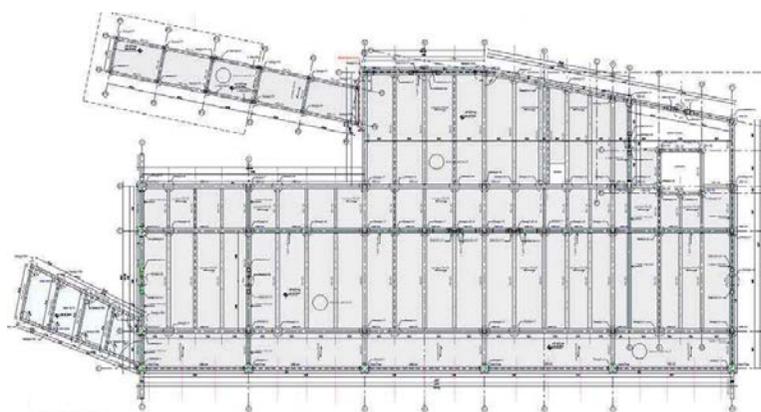
collegamento rigido alla base, ed eccezione del solo filo A e 1 sui quali le colonne sono a sezione circolare CHS, in particolare le colonne a cavallo del controvento del filo 1 sono CHS 273x10 mm, mentre le restanti CHS 273x8 mm. Tutte le strutture di controvento, con profili CHS, sono doppiamente incernierate alle estremità, e sono composte da profili reagenti sia a trazione che a compressione. Al fine di garantire i requisiti di deformabilità della struttura le travi principali longitudinali sono incastrate alle colonne, mentre quelle trasversali e tutte le travi secondarie sono in configurazione incernierata alle estremità. L'impalcato è completato da lamiera grecata con soletta collaborante in c.a., fissata alle travi mediante piolatura diffusa; isolaisi con formano quindi come elementi bidimensionali infinitamente rigidi nel loro piano e come vincolo per la crisi di instabilità fuori piano della piattabanda compressa delle travi.



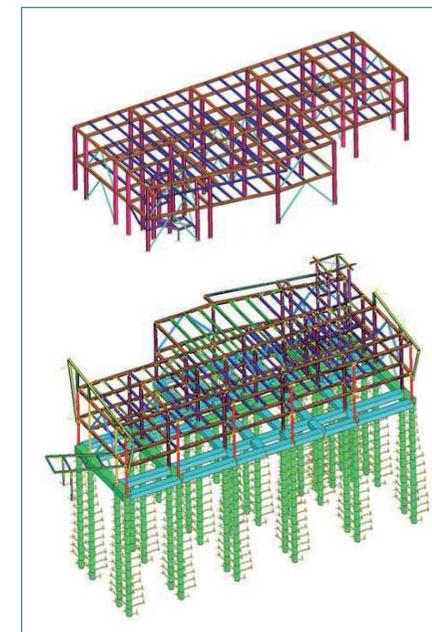
Modello BIM



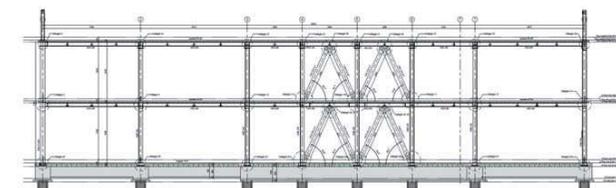
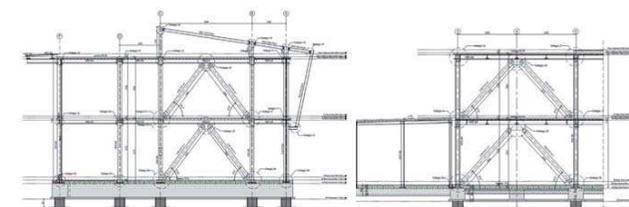
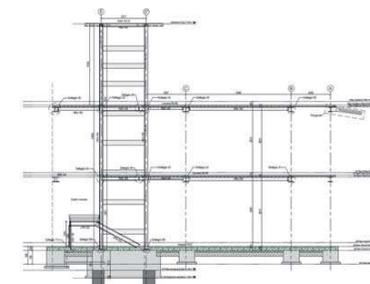
Pianta delle fondazioni



Pianta impalcato



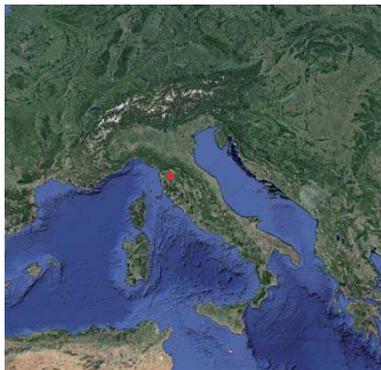
Modelli FEM



Sezioni



NUOVA SCUOLA EMPOLI



committente
CITTÀ
METROPOLITANA DI
FIRENZE

luogo
EMPOLI
via Raffaello Sanzio

anno
2018

importo dei lavori
2.000.000 euro

PROGETTO 

Lo studio si è occupato della progettazione strutturale definitiva e esecutiva del nuovo complesso scolastico presso l'area di Via Raffaello Sanzio a Empoli (FI).

Il complesso è costituito da quattro corpi di fabbrica giuntati sismicamente tra di loro: blocco aule, blocco uffici, palestra+servizi, struttura con funzione di connettivo.

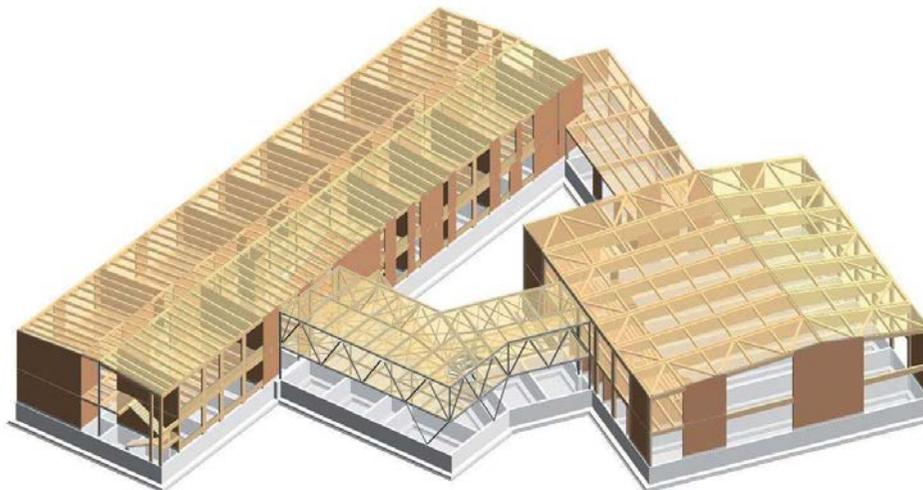
I blocchi aule, uffici, palestra + servizi hanno struttura portante costituita da pareti X-Lam e pilastri in legno lamellare. Gli impalcati sono costituiti da travi in legno lamellare di varie sezioni. Il sistema di fondazione è a travi in c.a. di sezione a T rovescia.

Il corpo aule è formato da due piani fuori terra, mentre il blocco uffici da un solo piano, che si colloca tra il blocco aule e la palestra e è ad esse giuntato sismicamente. Il fabbricato della palestra e dei servizi è costituito da un doppio volume dedicato alla palestra affiancato da un ambiente disposto su due livelli: due scale con

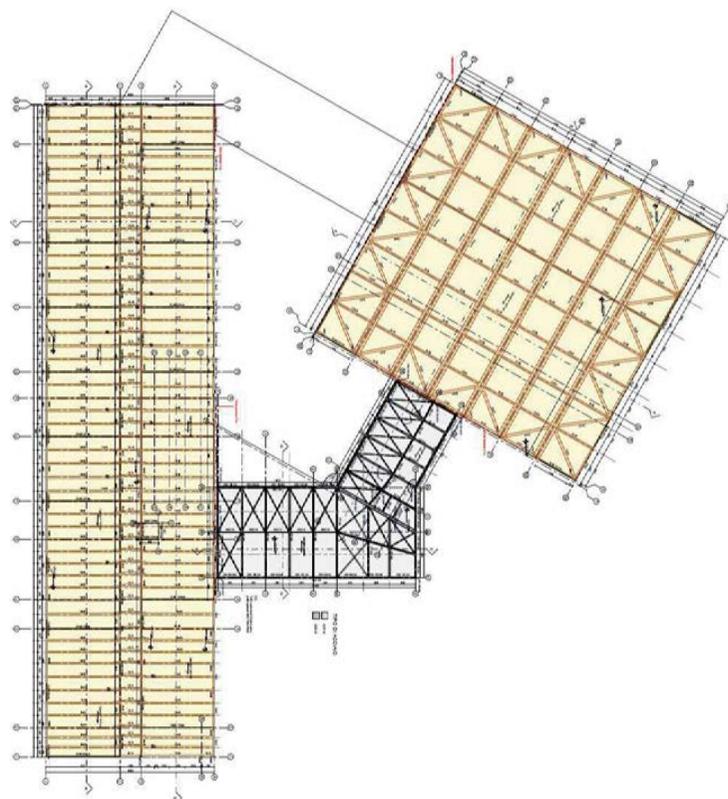
gradini in X-Lam conducono a due scalinate laterali di accesso per la gradinata degli spalti. Sia i gradini delle scale laterali che le sedute delle gradinate sono in X-Lam di sezione 110 mm, che poggia direttamente sulle pareti X-Lam sottostanti o su travi in legno lamellare poggiate a loro volta sulle pareti "scalettate" ah hoc per posizionate le sedute.

Il connettivo viene realizzato con una struttura in acciaio a telai con controventi concentrici a V.

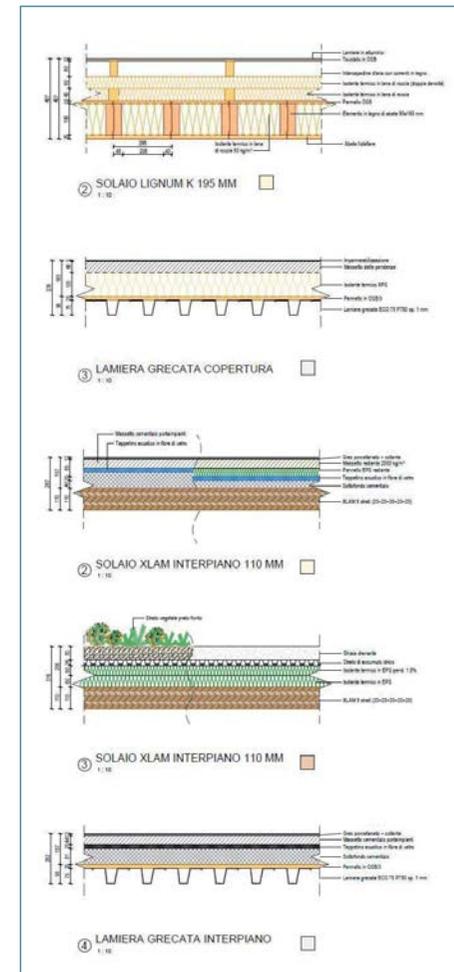
La scala di accesso esterna, che serve anche le gradinate della palestra, è realizzata in acciaio con struttura ad elica. Le strutture di fondazione sono realizzate mediante graticcio di travi rovesce in cemento armato con sezione a T, con elevata altezza per garantire un carico idraulico adeguato alla rete di smaltimento delle acque meteoriche. Sono stati quindi operati dei rinterrati per livellare il terreno dalla quota esterna al lotto alla quota del piano terra dell'edificio.



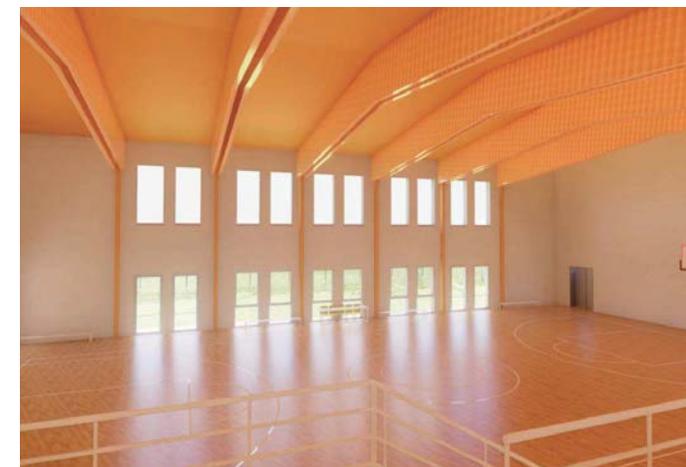
Modello BIM del complesso



Pianta impalcato di copertura



Stratigrafie solai



Vista interna palestra



SCUOLA CASALE MONFERRATO



committente
**COMUNE DI
 CASALE MONFERRATO**

luogo
CASALE MONFERRATO
 Via Galeotto del
 Carretto

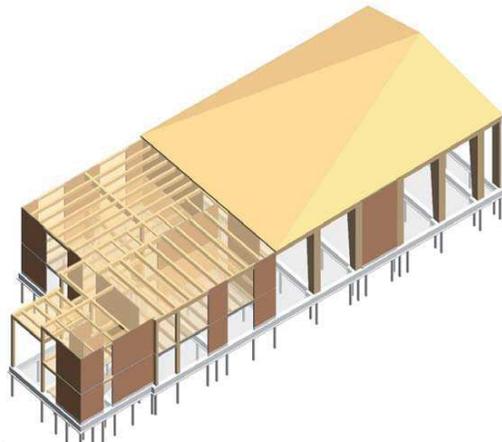
anno
 2018

importo dei lavori
 550.000 euro

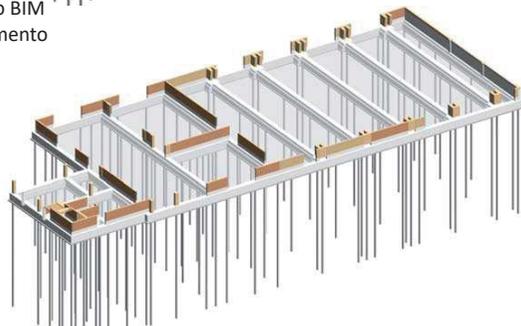


Il progetto esecutivo riguarda la realizzazione di un nuovo complesso scolastico, nell'ambito del programma di recupero, riuso, adeguamento funzionale e ampliamento, dell'immobile "Palazzo Cova-Adaglio" nel comune di Casale Monferrato (AL). Il nuovo complesso scolastico è costituito da due corpi di fabbrica facenti parte di un'unica unità strutturale: blocco scuola+servizi (denominato per semplicità solo "corpo aule") e palestra. Il corpo aule è formato da due piani fuori terra. La struttura delle aule è costituita da pareti in X-Lam, colonne in legno lamellare di classe GL28h, impalcato del primo piano in travi in acciaio e travi in legno lamellare classe GL28h. L'ascensore è costituito da pareti in X-Lam non interrotte a livello del primo impalcato, ma che proseguono continue dalla base fino in sommità. La palestra occupa lo spazio di un rettangolo di dimensioni 24,4x17,6 m, con struttura composta da colonne in legno lamellare a sezione doppia e variabile e pareti a tutta altezza e copertura con travi ad altezza variabile

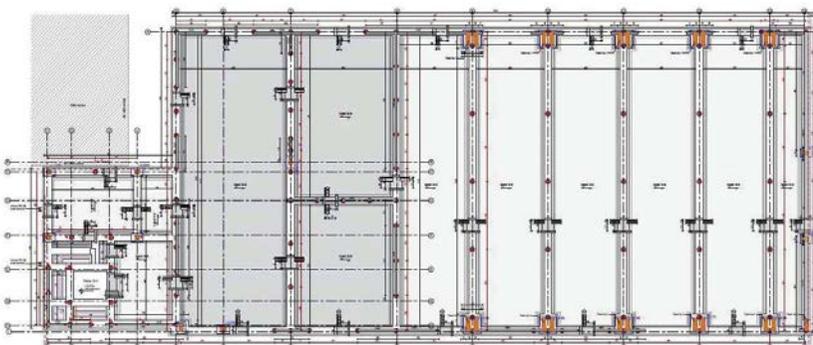
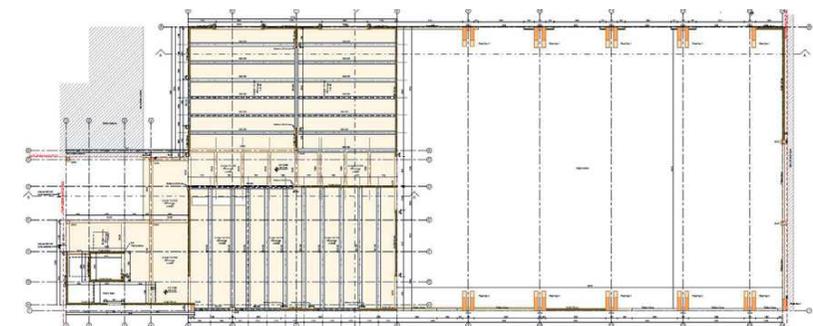
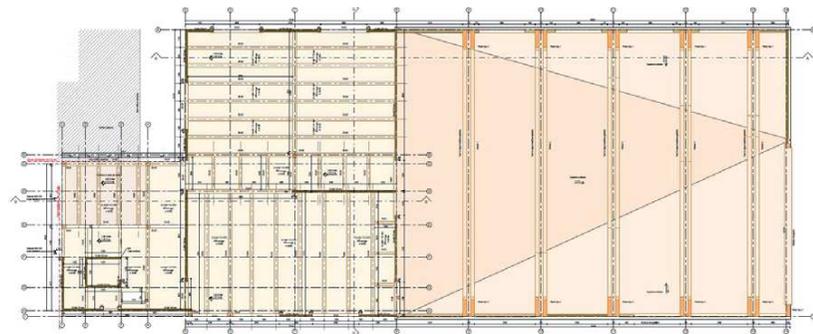
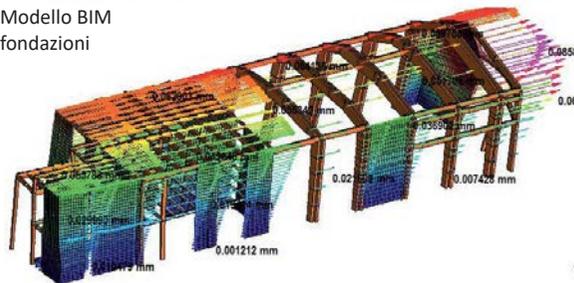
in legno. Per i collegamenti delle pareti in XLam dell'intera struttura si utilizza l'usuale ferramenta propria della tecnologia X-Lam. La struttura è dimensionata affinché vengano soddisfatti i requisiti di resistenza in fase d'incendio R60. In particolare, il metodo prevede la verifica delle sezioni ridotte per carbonizzazione, per elementi protetti (pareti) e non protetti (travi e pilastri). La struttura di fondazione è composta da 115 micropali IGU (Iniezione Globale Unica) di diametro 250 mm e lunghezza 9,5 m armati con CHS 177.8x8 mm, collegati in testa da un graticcio di travi testapalo, con 3 tipi di sezioni. La scelta di fondazioni profonde è dettata dalla presenza di uno strato superficiale di terreno rimaneggiato di spessore 2 m circa, al di sotto del quale si trovano terreni di tipo sabbioso-limoso e sabbioso ghiaioso, molto più prestanti. La fondazione profonda, spinta fino alla profondità di 9,5 m, si attesta nello strato ghiaioso eterogeneo di composizione prevalente medio fine con occasionali ciottoli.



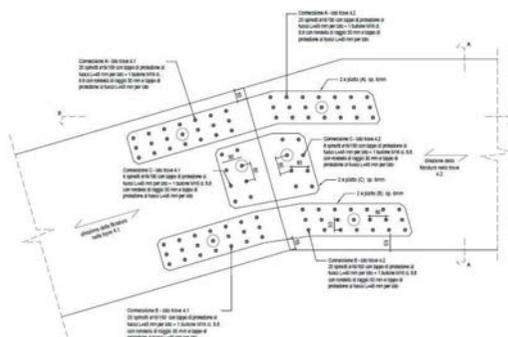
Modello BIM
 ampliamento



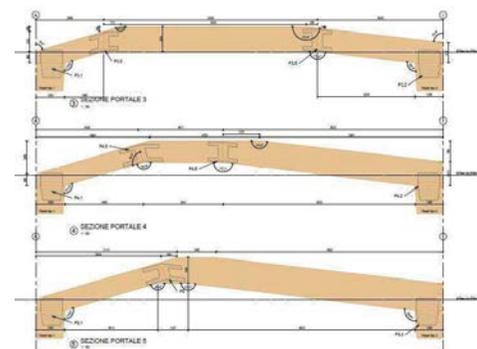
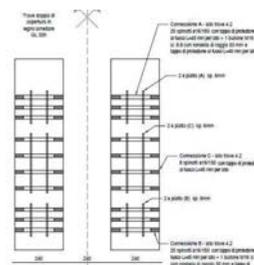
Modello BIM
 fondazioni



Piante delle fondazione e degli impalcati



Dettaglio travi di copertura della palestra



Tipologie travi di copertura della palestra



AUDITORIUM "I PASSI"



committente
COMUNE DI PISA

luogo
PISA
 loc. I Passi

anno
2017

importo dei lavori
800.000 euro

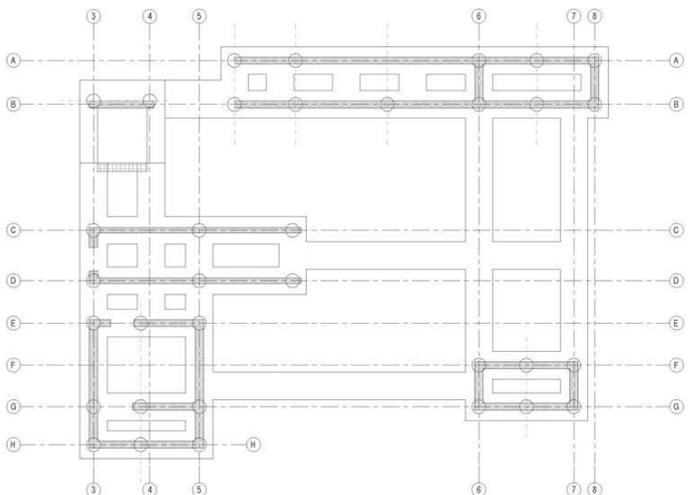


Il progetto prevede la realizzazione di una sala multifunzionale in un lotto di completamento dell'edificato di via Giuseppe Gioacchino Belli, in località I Passi, nella periferia di Pisa.

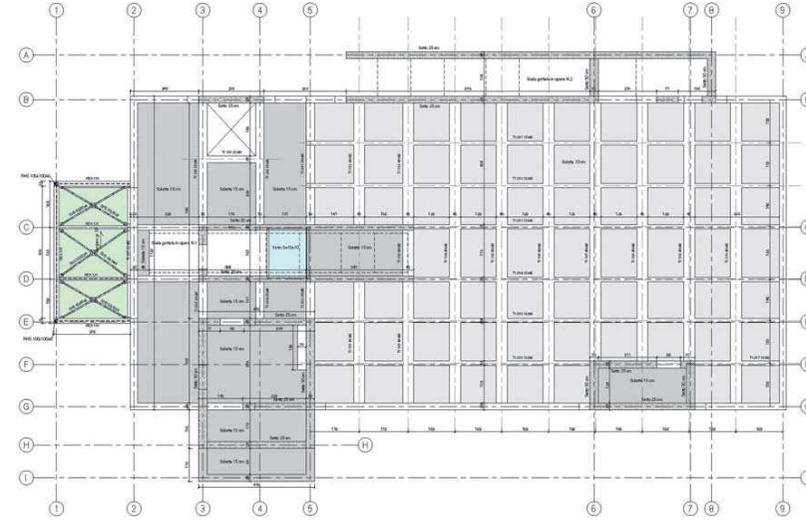
Il lotto oggetto dell'intervento confina a sud con via Belli e a nord con il fiume Morto Nuovo e lateralmente con altri due lotti residenziali. L'edificio ha una pianta semplice a base rettangolare con l'asse longitudinale disposto lungo la direzione N-S ed è due piani fuori terra. La sala multifunzionale è ospitata nel piano superiore che si presenta come un parallelepipedo pieno: l'aula, adibita a sala multifunzionale, occupa la parte a sud di tale volume, mentre la zona nord è destinata ai servizi ed all'arrivo della scala principale, collocate in posizione centrale, e dell'ascensore. Nella stessa posizione al piano terra si trovano alcuni servizi e l'ingresso principale dell'edificio mentre il resto della pianta è libera, destinata a piazza coperta. Dal punto di vista strutturale la costruzione è realizzata in calcestruzzo armato; le pareti longitudinali del primo piano sono setti in c.a. su cui si innestano

i solai e ciascuno di essi, scarica su due setti del piano terra risultando a sbalzo ad entrambe le estremità. Il solaio del primo impalcato della sala multifunzione è realizzato mediante struttura in calcestruzzo armato gettato in opera di spessore 10 cm, con funzionamento bidirezionale ma con direzione prevalente quella trasversale, mentre i solai della zona d'ingresso sono realizzati con solette piene alte 15 cm. Oltre questo è previsto un ulteriore sbalzo con struttura in acciaio e solaio in lamiera grecata e piano in OSB.

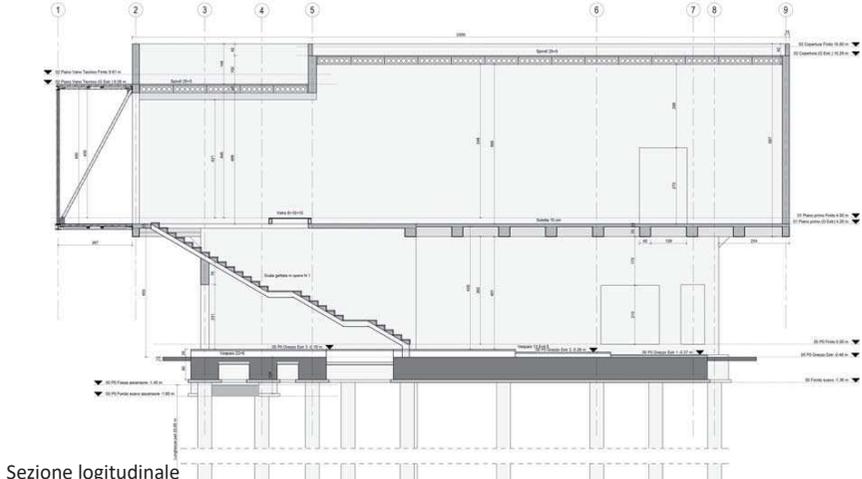
I solai di copertura, realizzati con elementi precompressi di sezione alveolare, scaricano sui setti longitudinali e sono collocati a due differenti altezze per ospitare gli impianti. Le fondazioni sono di tipo profondo realizzate mediante 32 pali tipo FDP, collegati mediante un testapalo. Sono presenti due scale, entrambe in c.a.: una principale a nord in posizione centrale, l'altra, collocata esternamente sul fianco est dell'edificio.



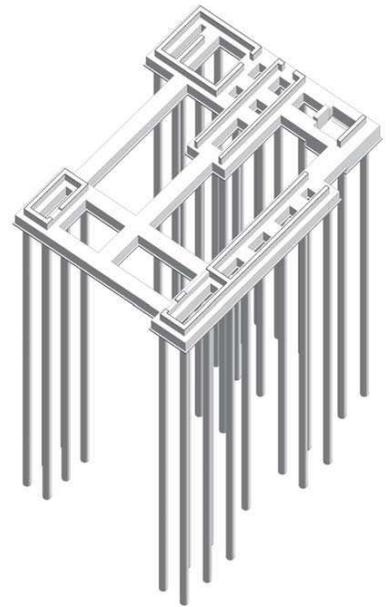
Pianta delle fondazioni



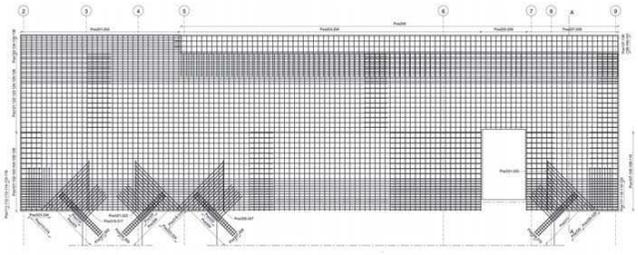
Pianta primo impalcato



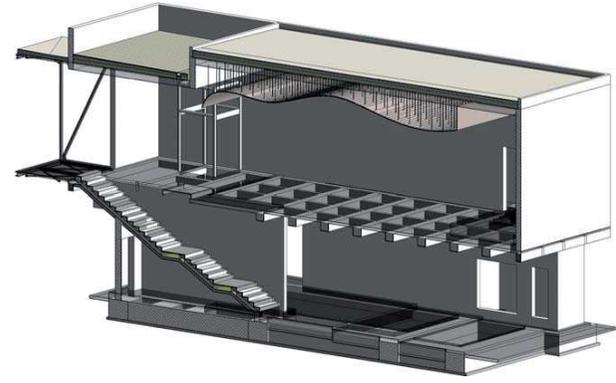
Sezione longitudinale



Vista 3d delle fondazioni da modello BIM



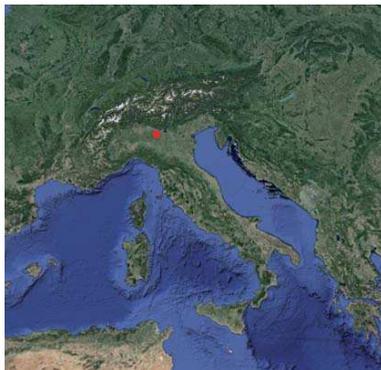
Armatura trave parete



Spaccato assometrico da modello BIM



SCUOLA DI VIA BROCCHI



committente
COMUNE DI MILANO

luogo
MILANO
Via Virgilio Brocchi

anno
2017

importo dei lavori
10.210.000 euro



Il progetto prevede la ricostruzione del polo scolastico di Via Brocchi, con l'edificazione del primo edificio scolastico in legno del Comune di Milano.

Il complesso edilizio, di dimensioni complessive di circa 110x65 m, è il risultato della composizione di diversi corpi di fabbrica strutturalmente giuntati in elevazione, ma poggianti su una struttura di fondazione continua: corpo aule, mensa, auditorium, palestra, biblioteca, strutture di fondazione e locali tecnici.

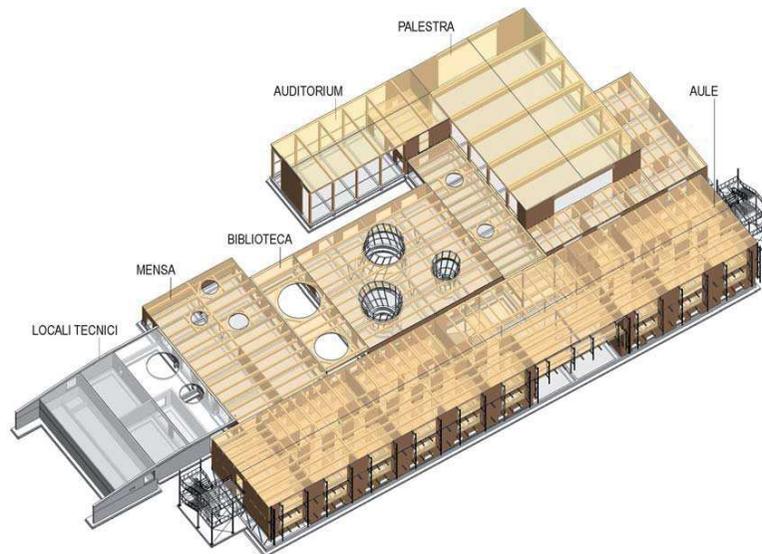
Le strutture portanti sono principalmente realizzate sfruttando la tecnologia dei pannelli di tavole incollate incrociate X-LAM (di tre diversi spessori: 120 mm, 140 mm, 160 mm), con l'inserimento di alcune colonne in legno, colonne e controventi a V in acciaio a sezione circolare, lucernari e pozzi di luce con "vortici" in acciaio con una particolare geometria a tronco di cono con altezza inclinata in modo che

i due cerchi di base e di sommità non siano concentrici. Le strutture degli impalcati sono realizzati con travi in legno lamellare e travi in acciaio con solai in X-LAM e Platform-frame.

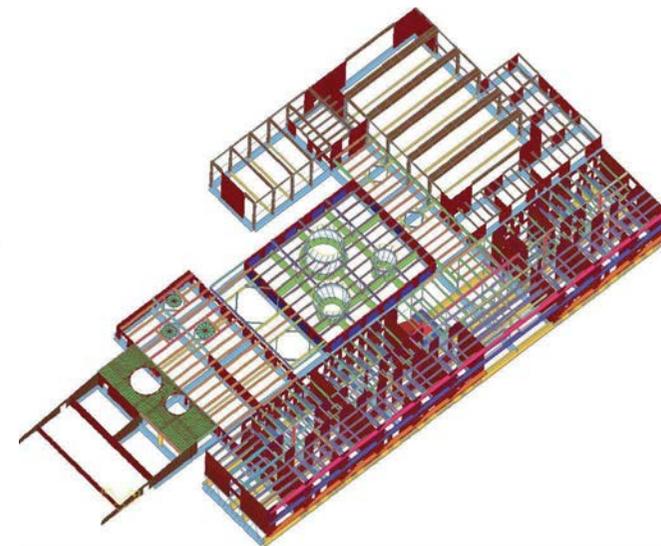
I collegamenti delle pareti sono realizzati con l'usuale ferramenta propria della tecnologia XLAM; quelli di fondazione mediante un particolare cordolo in acciaio Corten ventilato. I collegamenti di estremità delle travi in legno lamellare sono realizzati mediante l'impiego di due soluzioni: in appoggio sulle pareti (o sugli architravi) o con staffe metalliche a T a scomparsa.

La struttura in legno è dimensionata affinché soddisfi i requisiti R60 in fase di incendio, mediante la riduzione delle sezioni resistenti per carbonizzazione.

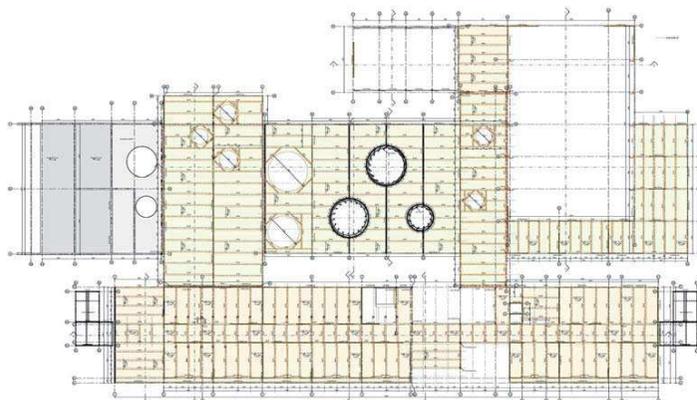
L'intero complesso poggia su un graticcio di travi di fondazione continuo, creando un comportamento omogeneo tra i vari corpi di fabbrica, minimizzando cedimenti differenziali.



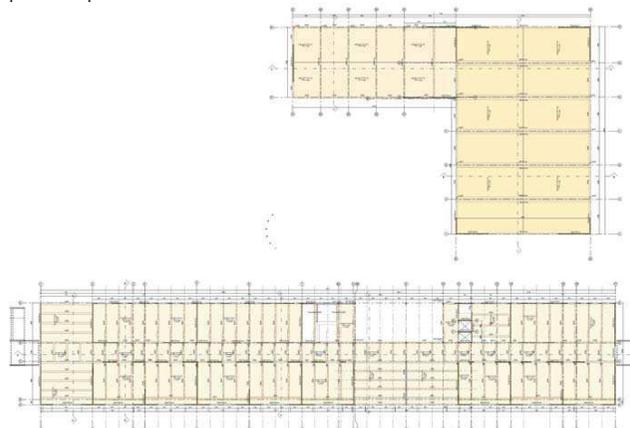
Individuazione fabbricati da modello BIM



Vista 3d da modello FEM



Pianta primo impalcato



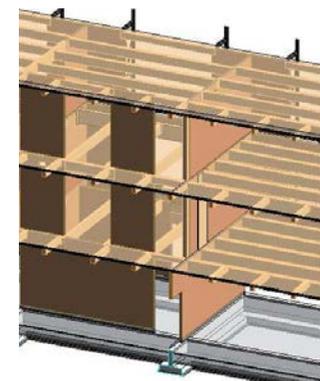
Pianta secondo impalcato



Scuola | Vista esterna



Scuola | Vista interna



Scuola | Spaccato assonometrico



Biblioteca | Vista interna



SCUOLA PRIMARIA CALCINAIA



committente
COMUNE DI CALCINAIA

luogo
CALCINAIA
via Ubaldesca

anno
2017

importo dei lavori
3.500.000 euro

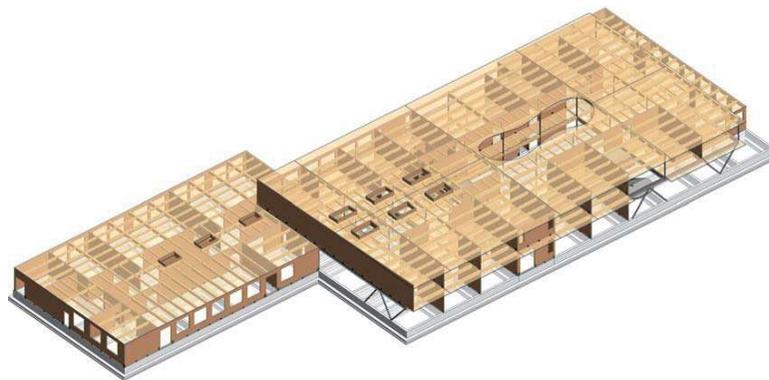
PROGETTO BIM

Il progetto prevede la costruzione di un nuovo plesso scolastico in via Ubaldesca a Calcinaia (Pisa), comprendente una scuola primaria e una scuola dell'infanzia.

Il nuovo plesso scolastico si articola in due unità strutturali disgiunte, separate da un giunto sismico della dimensione di 6 cm, che corrispondono alle due diverse funzioni - scuola dell'infanzia e scuola primaria. Il corpo della scuola dell'infanzia è un blocco regolare, a pianta rettangolare di lati 41,50 x 23,30, a meno di un piccolo rettangolo di estremità nel quale è collocato il giunto sismico; esso consta di un sol piano fuori terra. Il corpo della scuola primaria ha pianta costituita da due blocchi rettangolari: il primo, nel quale sono collocate le funzioni didattiche, di due piani fuori terra; il secondo, nel quale si trova la mensa della scuola primaria, ad un sol piano fuori terra. Lungo l'asse longitudinale del blocco delle aule è presente una chiostra interna. La struttura portante è realizzata con sistema a pannelli verticali e orizzontali a travi incrociate

incollate tipo X-LAM, poggiate su un sistema di fondazione a graticcio di travi in calcestruzzo armato. Nel blocco dell'infanzia sono presenti cinque allineamenti di pareti in direzione longitudinale e sei in direzione trasversale; nel blocco della primaria sono presenti allineamenti differenti in ragione dell'utilizzo di alcuni pilastri in acciaio a sezione circolare. Tutti i solai poggiano su travi principali e secondarie in legno lamellare, disposte in modo da avere interasse tra travi secondarie di circa 180 cm, per ridurre le deformazioni e le vibrazioni.

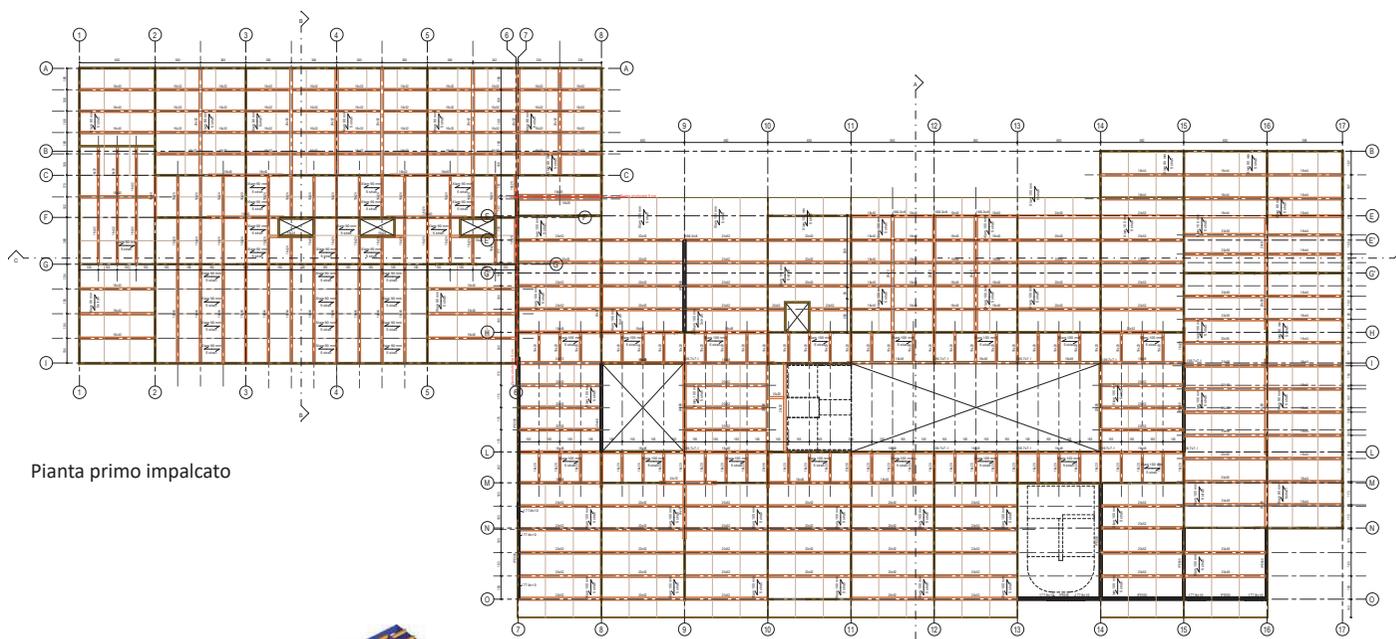
Nel blocco dell'infanzia, tutta l'azione di controventamento a fronte delle azioni orizzontali del vento e del sisma è affidata alle pareti portanti in pannelli X-LAM; nel blocco della primaria, invece, l'azione di controventamento è suddivisa tra pannelli X-LAM e alcuni pilastri in acciaio disposti a V, che hanno sia funzione portante per i carichi verticali provenienti dagli ambienti a sbalzo del piano superiore, che di controvento in virtù della loro forma a maglia triangolare chiusa.



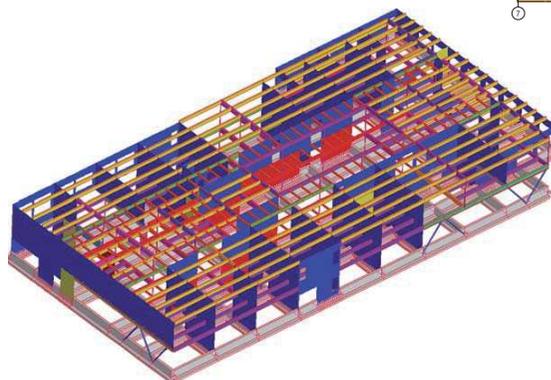
Vista tridimensionale da modello BIM



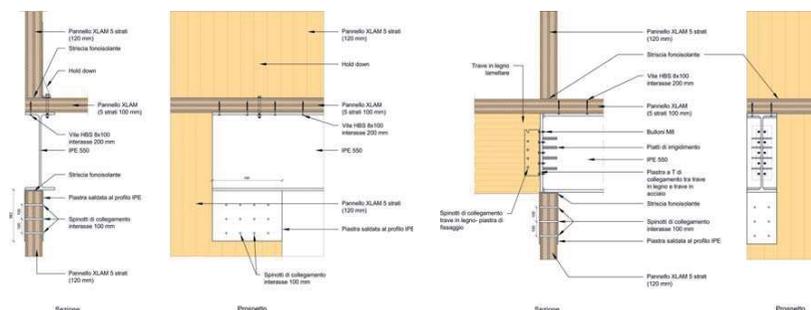
Vista prospettica delle strutture interne da modello BIM



Pianta primo impalcato



Vista 3d da modello FEM



Particolari costruttivi interfaccia legno-acciaio



AMPLIAMENTO P.O. CISANELLO



committente
A.O.U. PISANA

luogo
PISA
P.O. Cisanello

anno
2017

importo dei lavori
1.400.000 euro

PROGETTO BIM

L'Azienda Ospedaliero-Universitaria Pisana ha bandito una gara, vinta da AtiProject in collaborazione con Studio Masiello Strutture, per la realizzazione di due diversi ampliamenti del Presidio Ospedaliero di Cisanello.

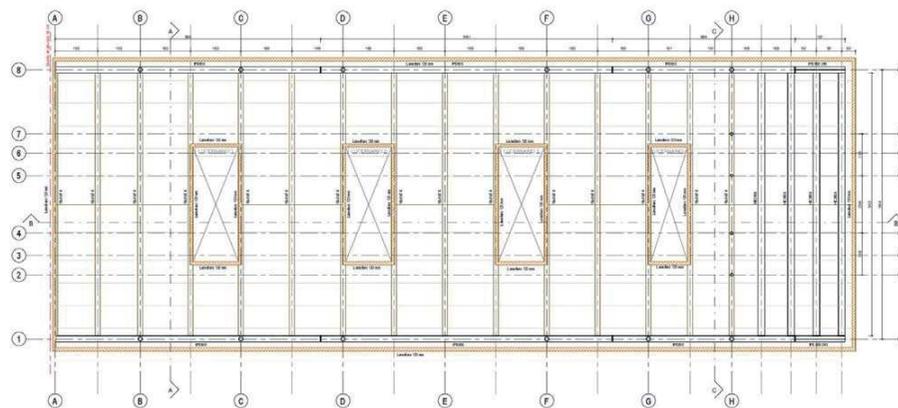
Il fabbricato "Ampliamento A" è costituito dalla nuova accettazione unica, ad un sol piano fuori terra, ed è inserito all'interno di due ali dell'edificio n. 10. La copertura del nuovo corpo di fabbrica ha dimensioni in pianta 29,20 x 10,50 m.

La nuova struttura è di tipo misto, in acciaio e legno. L'elevazione in acciaio consiste di 2 telai perimetrali collegati con travi in legno lamellare a sezione variabile, di luce pari a 9,70 m. I lati minori terminano con uno sbalzo, più pronunciato nella parte dell'ingresso. Le colonne sono costituite da profili tubolari CHS, mentre le travi di bordo degli sbalzi sono costituite da profili IPE 600 a sezione variabile, mentre le travi secondarie in corrispondenza dello sbalzo frontale sono realizzate

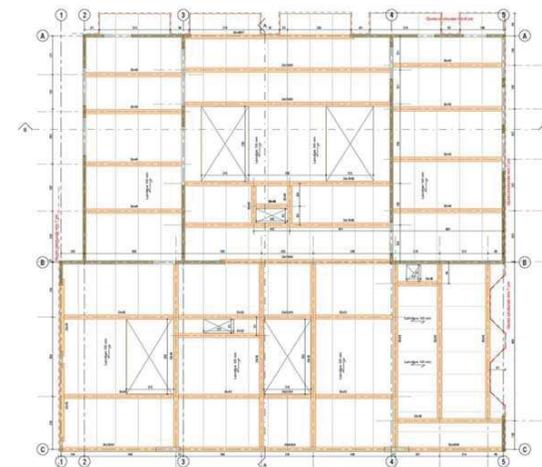
con profili HEA240.

Il solaio di copertura è realizzato con un tavolato in legno lamellare sdraiato di spessore pari a 10 cm; l'impalcato è trasversalmente irrigidito da nastri forati in acciaio, chiodati con continuità all'impalcato.

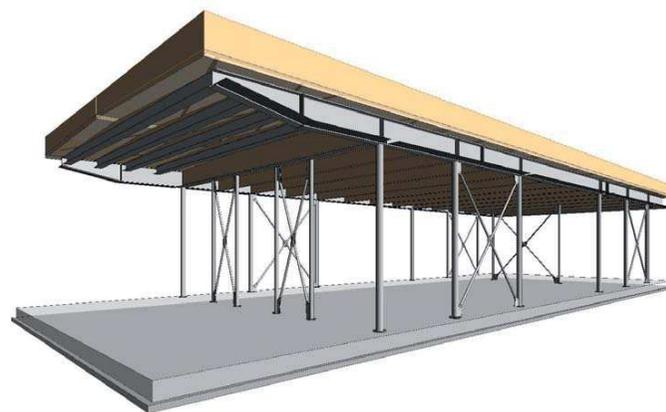
Il fabbricato "Ampliamento B" sarà realizzato nella corte compresa fra gli edifici n°10 e n°30, in modo da creare un percorso di continuità fra i due fabbricati. L'estensione in pianta è pari a quella di un rettangolo di lati 19,60x18,2 m mentre l'altezza in gronda misura 4,50 m dallo spiccato di fondazione. La struttura portante è realizzata in legno, con la tecnologia dei pannelli di tavole incollate incrociate X-LAM e setti in legno lamellare, struttura dell'impalcato di copertura con travi in legno lamellare su cui è ordito un solaio della tipologia "lamellare sdraiato". Le travi in legno lamellare hanno tutte sezione rettangolare con altezza da 36 cm a 84 cm con luce massima di 9,2 m.



Ampliamento A | Pianta impalcato di copertura



Ampliamento B | Pianta impalcato di copertura



Ampliamento A | Vista tridimensionale da modello BIM



Ampliamento A | Fotografia dal cantiere



Ampliamento B | Vista tridimensionale da modello BIM (collegamenti XLAM)



Ampliamento B | Fotografia dal cantiere (collegamenti XLAM)



SCUOLA DINO COMPAGNI



committente
COMUNE DI FIRENZE

luogo
FIRENZE
via Sirtori

anno
2017

importo dei lavori
9.980.000 euro

PROGETTO BIM

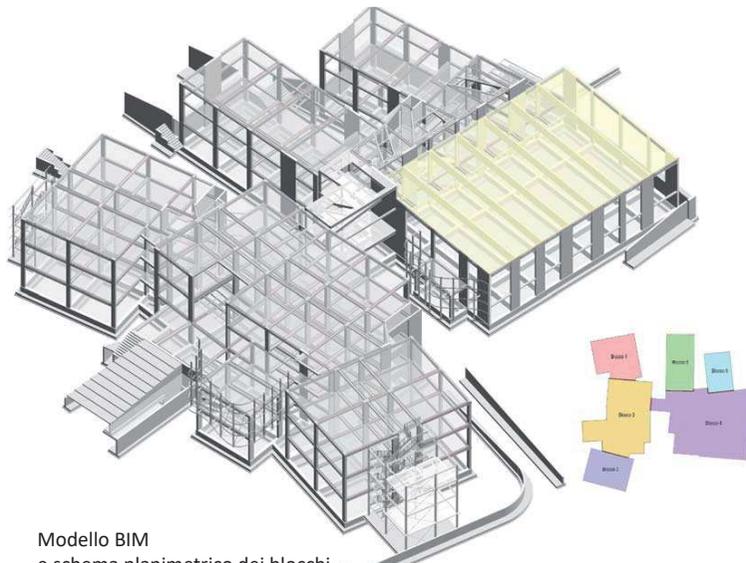
Il progetto riguarda la realizzazione della nuova scuola secondaria di primo grado "Dino Compagni" a Firenze, in via Sirtori, e degli ambienti a servizio della stessa, mediante demolizione, successiva ricostruzione ed ampliamento degli edifici esistenti. L'opera sarà costituita da un complesso edilizio avente superficie coperta di oltre 4000 mq, e si svilupperà in 6 corpi di fabbrica separati strutturalmente ma aventi funzioni didattiche differenti, con sviluppo in altezza di tre elevazioni. Sono distinti nei due corpi aule (1 e 2), ai lati del blocco centrale che contiene i servizi didattici (3), e poi due corpi destinati a biblioteca e auditorium (6 e 5) oltre al corpo connettivo-palestra (4).

La struttura è realizzata in calcestruzzo armato, con pilastri e setti realizzati in opera e impalcati semi-prefabbricati. Ai fini della risposta sismica le strutture in calcestruzzo armato possono essere classificate come a telaio (blocco 2), miste a telaio (blocchi 1,3), miste a setti (blocchi 4,5,6). Gli impalcati in particolare sono

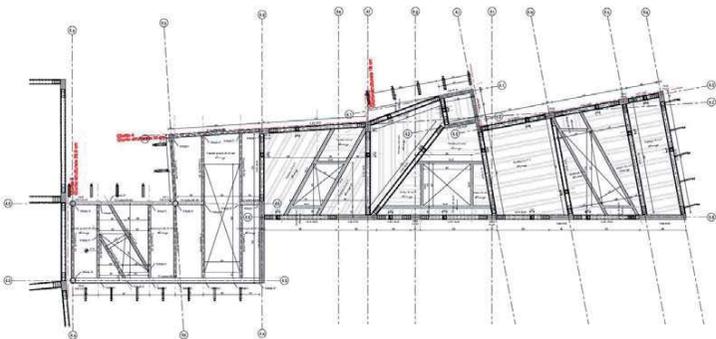
realizzati mediante un sistema semiprefabbricato che prevede la messa in opera di solai bidirezionali (CUBE) e monodirezionali (PLASTBAU) caratterizzati da casseri a perdere isolanti ed elementi di alleggerimento in EPS, poggianti su travi tipo REP in spessore di solaio, di altezza 34, ovvero di altezza 50 cm per le travi di bordo. Tale sistema consente una velocissima posa in opera e una ottimizzazione dell'utilizzo dei materiali.

Il connettivo che è stato collegato alle strutture verticali della palestra ha la zona centrale realizzata con travi e colonne in acciaio, e solaio misto con lamiera grecata e calcestruzzo: soluzione più indicata per sostenere le facciate vetrate di questa zona.

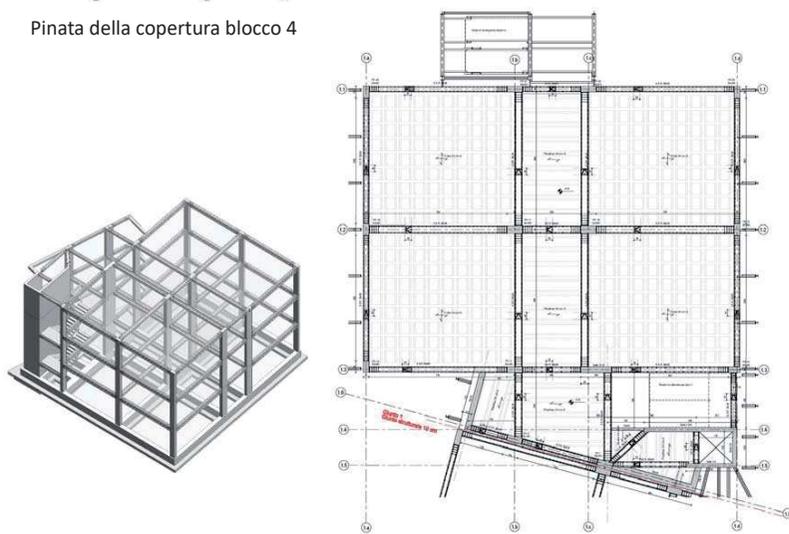
Attorno ai 6 corpi di fabbrica si sviluppa lo spazio all'aperto, caratterizzato da zone a differenti quote con dislivello variabile da 1,80 m a 1,20 m, e altre di collegamento leggermente acclive, scandite da rampe e scale e muri di contenimento (lungo le pareti a nord-est di biblioteca, auditorium, palestra e aule 1 è realizzato uno scannafosso).



Modello BIM e schema planimetrico dei blocchi



Pinata della copertura blocco 4



Modello BIM e pianta del primo impalcato blocco 1



Foto dal cantiere



SCUOLA MEDIA DONORATICO



committente
COMUNE DI
CASTAGNETO
CARDUCCI

luogo
LIVORNO
Loc. Donoratico

anno
2017

importo dei lavori
660.000 euro

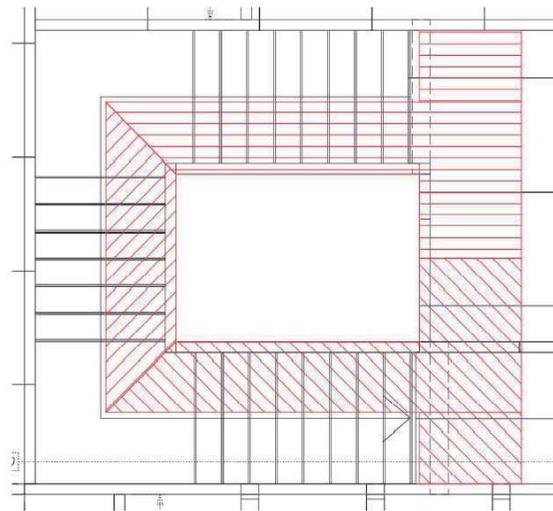
L'intervento riguarda la realizzazione della nuova scuola secondaria di primo grado (scuola media) nella frazione di Donoratico. Obiettivo dell'Amministrazione appaltante era quello di trasferire l'attuale scuola posta in via Matteotti, per due principali motivi:

- le condizioni critiche in cui versava, dal punto di vista strutturale, impiantistico e architettonico;
- la posizione sfavorevole dell'edificio.

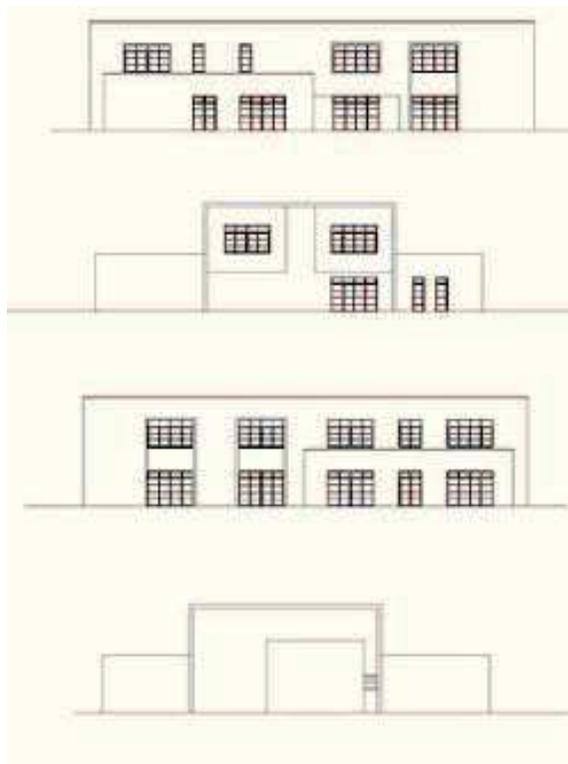
Oggetto dell'appalto è stata la realizzazione di un nuovo edificio ecosostenibile, accogliente, con spazi e laboratori adeguati alle più recenti concezioni della didattica, oltre ad una edilizia all'insegna dell'efficienza, del risparmio energetico, con produzione da fonti energetiche rinnovabili. Studio masiello ha seguito la Direzione Operativa delle Opere strutturali. La struttura, presenta uno sviluppo in pianta di circa 38m x 34m, con una conformazione a "T". Il corpo centrale ha un'elevazione di circa 7.35m

(9.5m incluso il parapetto), mentre le due ali laterali hanno uno spiccato di soli 3.6m (5m all'estradosso del parapetto). Lo scheletro verticale è realizzato con tecnologia a pannelli portanti in X-lam, come pure gli orizzontamenti. Sono presenti ove richiesto a sostegno dei solai, travi e pilastri in legno lamellare.

Nel corso della Direzione Lavori, a causa delle problematiche proprie del cantiere, sono state effettuate integrazioni alla relazione di calcolo, definitesi durante il corso delle lavorazioni strutturali, a completamento di quelle verifiche statiche ritenute necessarie o perché mancanti nel progetto: in particolare sono state implementate le sezioni relative al fissaggio di elementi secondari quali impianti a soffitto, infissi, frangisole etc. o quelle riguardanti forometrie non previste in progetto per il passaggio degli impianti.



Schema per prove di carico sulla scala



Prospetti dell'edificio



Foto dal cantiere



STUDENTATO MILANO BICOCCA



committente
STHALBAU PICHLER
GMBH

luogo
MILANO
via Innovazione

anno
2017

importo dei lavori
2.750.000 euro

Il progetto esecutivo ha per oggetto le strutture dei solai dei piani PO e P-1, delle fondazioni e dei muri contro terra, ossia di tutto il corpo strutturale relativo alla parte di edificio posta al di sotto del piano campagna, per il nuovo edificio destinato a studentato universitario e sito in Viale Innovazione a Milano.

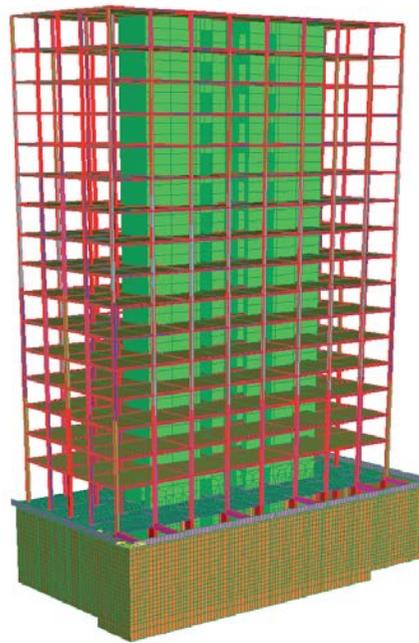
Il fabbricato per la classe d'uso non ricade nell'ambito degli edifici rilevanti o strategici ai sensi del D.M. Infrastrutture 14.01.2008 recante "Norme Tecniche per le Costruzioni". Per l'analisi del sistema scatolare costituenti i piani interrati dell'edificio, è stato realizzato un modello ad hoc descritto nei paragrafi seguenti, idoneo per la modellazione dell'iterazione terreno-terra. Nelle verifiche di sicurezza sono stati presi in considerazione tutti i meccanismi di stato limite ultimo, sia a breve sia a lungo termine.

Gli stati limite ultimi delle fondazioni superficiali si riferiscono allo sviluppo di meccanismi di collasso determinati dalla mobilitazione della resistenza

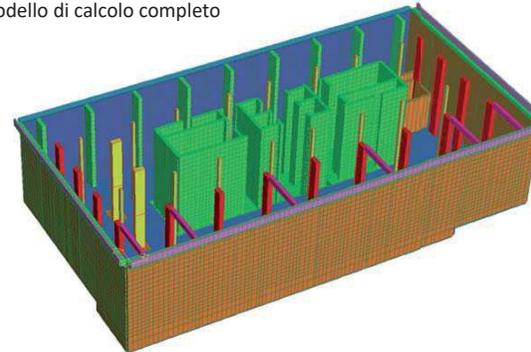
del terreno e al raggiungimento della resistenza degli elementi strutturali che compongono la fondazione stessa. Nel caso di fondazioni posizionate su o in prossimità di pendii naturali o artificiali deve essere effettuata la verifica anche con riferimento alle condizioni di stabilità globale del pendio includendo nelle verifiche le azioni trasmesse dalle fondazioni.

Il modello analizzato è stato definito utilizzando il codice di calcolo agli elementi finiti, ampiamente convalidato e testato, Straus7 Release 2.4.6 rev. B6B, realizzato dalla G+D Computing Pty Ltd, Australia.

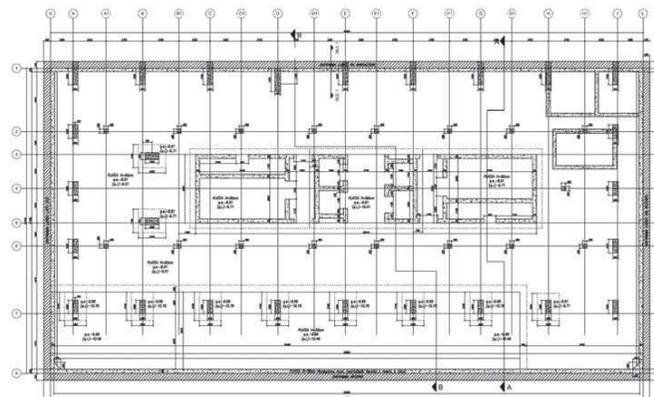
L'intero modello è stato realizzato mediante elementi di tipo BEAM a due nodi e sei gradi di libertà per nodo, funzioni di forma lineari ed equazione della linea elastica che comprende sia la deformazione flessionale che quella dovuta al taglio, generalmente utilizzati per la modellazione di elementi monodimensionali.



Modello di calcolo completo



Modello di calcolo piano interrato



Pianta piano interrato



Render dell'edificio



Foto dal cantiere - interno del piano interrato



Foto dal cantiere - scavo



OSPEDALE PEDIATRICO KABUL



committente
POLITECNICA SRL

luogo
KABUL
AFGHANISTAN

anno
2017

importo dei lavori
2.750.000 euro

PROGETTO BIM

L'Ospedale Pediatrico di Kabul è un grande edificio ad un piano con struttura in calcestruzzo armato. La pianta è un rettangolo irregolare, di dimensioni approssimativamente 96 x 20 m, con un elemento in aggetto di circa 12,50 x 8,50 m.

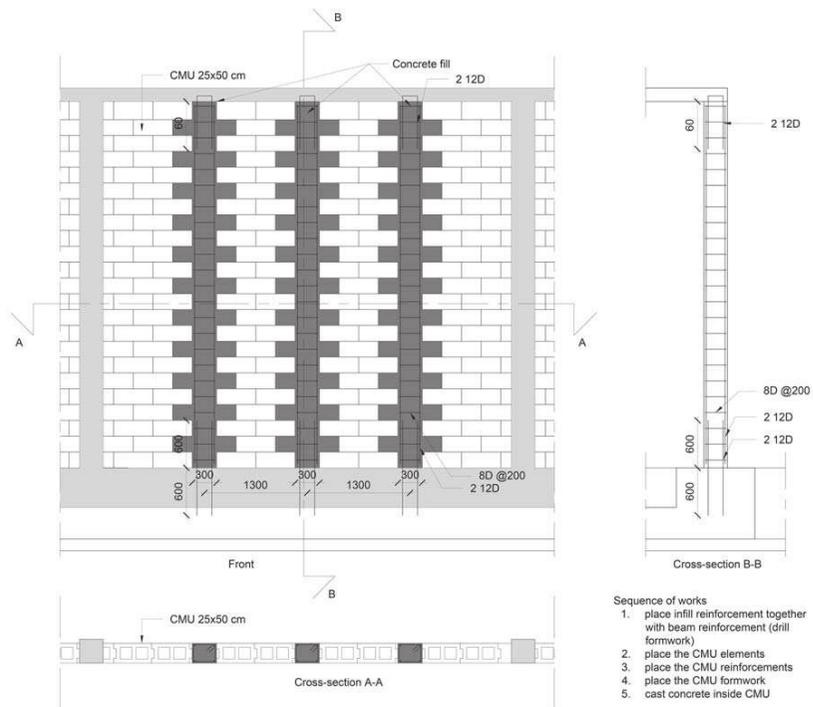
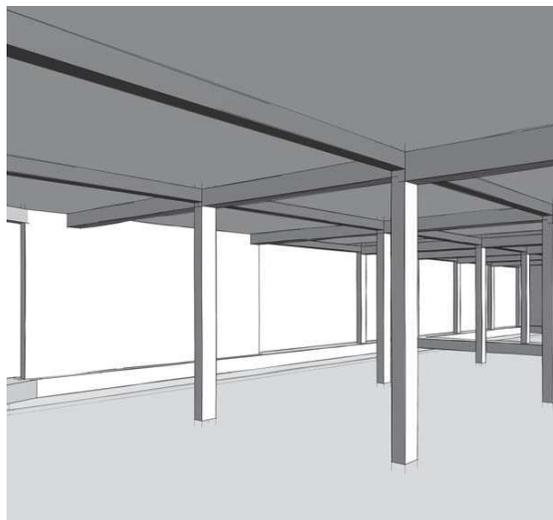
Il solaio di copertura è costituito da una soletta di 17 cm in calcestruzzo armato, che poggia su un'orditura regolare di travi con sezioni 30x45 e 30x55. Le strutture verticali sono pilastri di sezione 30x30 e 30x100, per resistere ai carichi verticali, integrati da setti di spessore 30 cm per resistere sia ai carichi verticali che alle azioni sismiche. La fondazione è una platea di 40 cm, con nervature perimetrali e sotto le pareti. In considerazione della grande estensione del fabbricato, è stato inserito un giunto per separare la struttura in due unità strutturali indipendenti.

Le verifiche sono state condotte secondo la normativa europea (Eurocodice 2 ed Eurocodice 8).

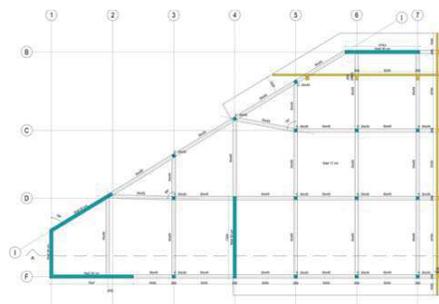
Dal punto di vista della verifica delle strutture, sono state riscontrate due principali criticità progettuali:

- la forte sismicità del sito, che presenta un'accelerazione sismica $a_g = 0.40 g$ e che fornisce un'accelerazione spettrale elastica pari a $S_e = 1.35 g$
- la scarsa qualità dell'acciaio, la cui resistenza caratteristica a snervamento f_{yk} è $275 N/mm^2$ (in Italia l'acciaio da cemento armato ha $f_{yk}=450$), da dividere ulteriormente per il coefficiente parziale di sicurezza, e la cui disponibilità prevede un diametro massimo $\varnothing 20$.

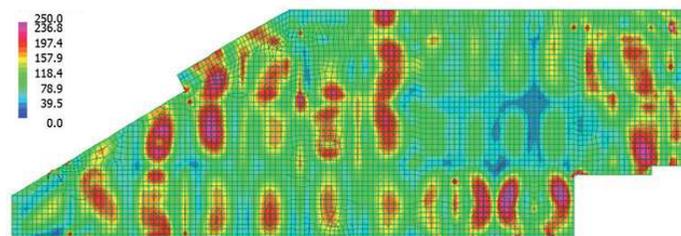
Sono stati realizzati due modelli di calcolo distinti per le due unità strutturali per la verifica degli elementi verticali e orizzontali, mentre la fondazione è stata verificata mediante un terzo modello, comprensivo delle due unità e di una fondazione unica, avvalendosi del software Strauss 7.



Dettaglio dei tamponamenti

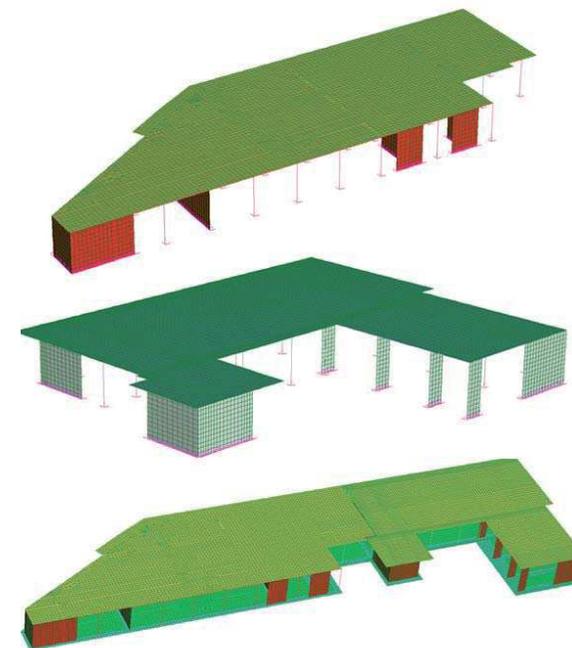


Pianta dell'impalcato

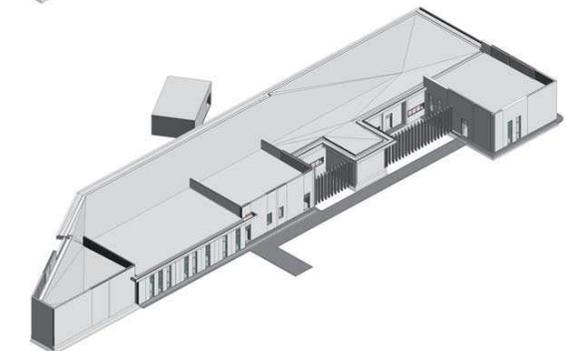
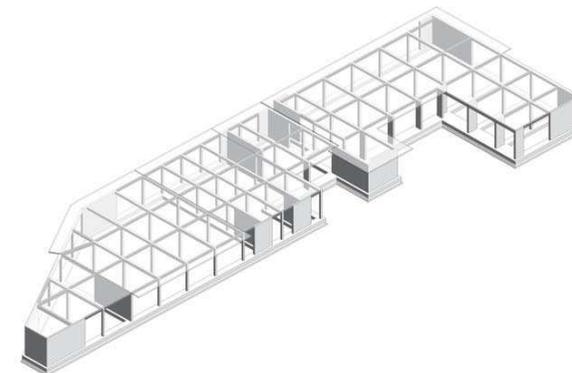


Sollcitazioni sull'impalcato

- Sequence of works
1. place infill reinforcement together with beam reinforcement (drill formwork)
 2. place the CMU elements
 3. place the CMU reinforcements
 4. place the CMU formwork
 5. cast concrete inside CMU



Modello di calcolo



Modello BIM



PALESTRA SOMMACAMPAGNA



committente
COMUNE DI
SOMMACAMPAGNA

luogo
Sommacampagna
Loc. Caselle

anno
2017

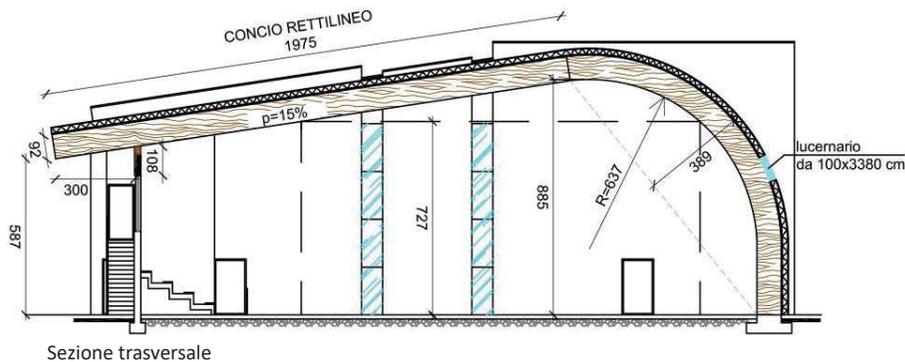
importo dei lavori
520.000 euro

La struttura portante della nuova palestra e degli annessi spogliatoi di Caselle (Sommacampagna), è costituita da 8 telai in legno lamellare con una parte rettilinea ed una parte curva.

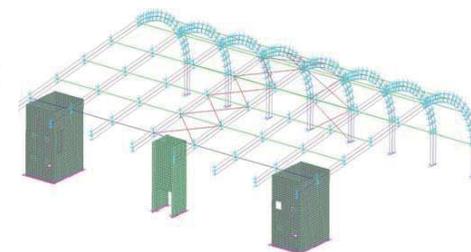
Le costolature proposte a base gara erano costituite da travi sagomate in legno lamellare di sezione pari a 200x1200 mm, al limite nei confronti dei carichi previsti da normativa, non consentendo di realizzare sensibili riduzioni di altezza, se non aumentando il numero delle costolature. La nostra proposta progettuale si basa sull'impiego di travi in legno lamellare di tipo Armalam, tecnologia che prevede il rinforzo del legno lamellare con l'inserimento di barre in acciaio (nel caso specifico due superiori e due inferiori dal diametro di 22 mm) in apposite fessature longitudinali praticate in alcune lamelle e ad esse solidarizzate con un apposito adesivo epossidico. Questo tipo di elemento strutturale rispetto ad un anulo-go in legno lamellare o massiccio: è fino a 2.5 volte più rigido e resistente; garantisce una migliore resistenza al fuoco; esplica

una tipologia di rottura a flessione con formazione di cerniera pseudo-plastica (la rottura delle fibre di legno in zona tesa non porta al collasso immediato dell'elemento grazie alla deformazione in campo non elastico delle barre); possiede caratteristiche meccaniche meno dipendenti dalla difettosità del legno; ha un comportamento reologico globale poco influenzato da variazioni di umidità e della durata del carico; non presenta differenze estetiche rispetto ad una tradizionale trave di legno, essendo le barre e l'adesivo totalmente inglobati e protetti dall'ambiente esterno.

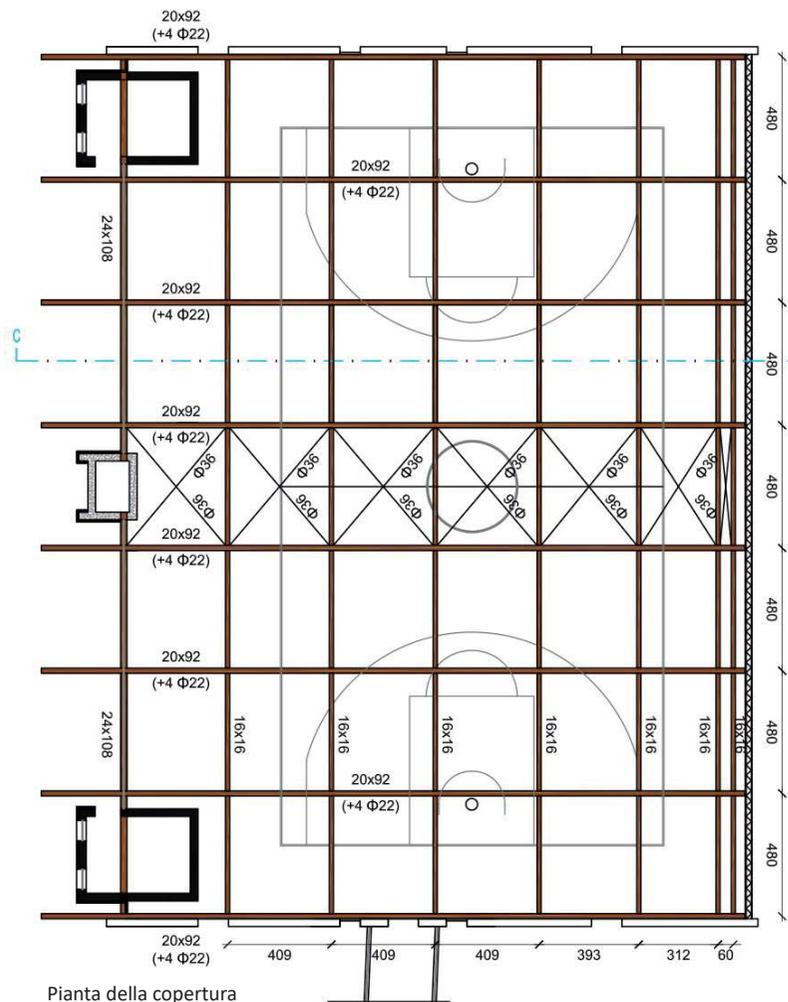
La soluzione garantisce una sostanziale riduzione dell'impatto volumetrico e visivo delle strutture principali. Grazie alla diminuzione dello spessore conseguita risulta possibile suddividere il telaio trasversale in due parti, quella rettilinea (di circa 20 m) e quella curva che va fino a terra, la quale viene ad avere un ingombro in altezza inferiore ai 4 m, compatibile con le necessità di trasporto su strada.



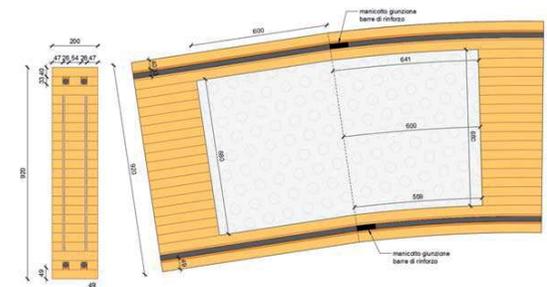
Sezione trasversale



Modello di calcolo



Pianta della copertura



Dettaglio dei giunti della trave



SCUOLA DI VIA STROZZI



committente
COMUNE DI MILANO

luogo
MILANO
Via Strozzi

anno
2017

importo dei lavori
2.600.000 euro

PROGETTO 

Il progetto del nuovo edificio scolastico in via Strozzi a Milano prevede la demolizione della fatiscente scuola Cardarelli, abbandonata nel 2013 per la presenza di amianto, e la nuova costruzione di un plesso che comprenda aule funzionali, laboratori, mensa, un auditorium, una biblioteca e una palestra (queste ultime tre strutture fruibili anche in orario extrascolastico).

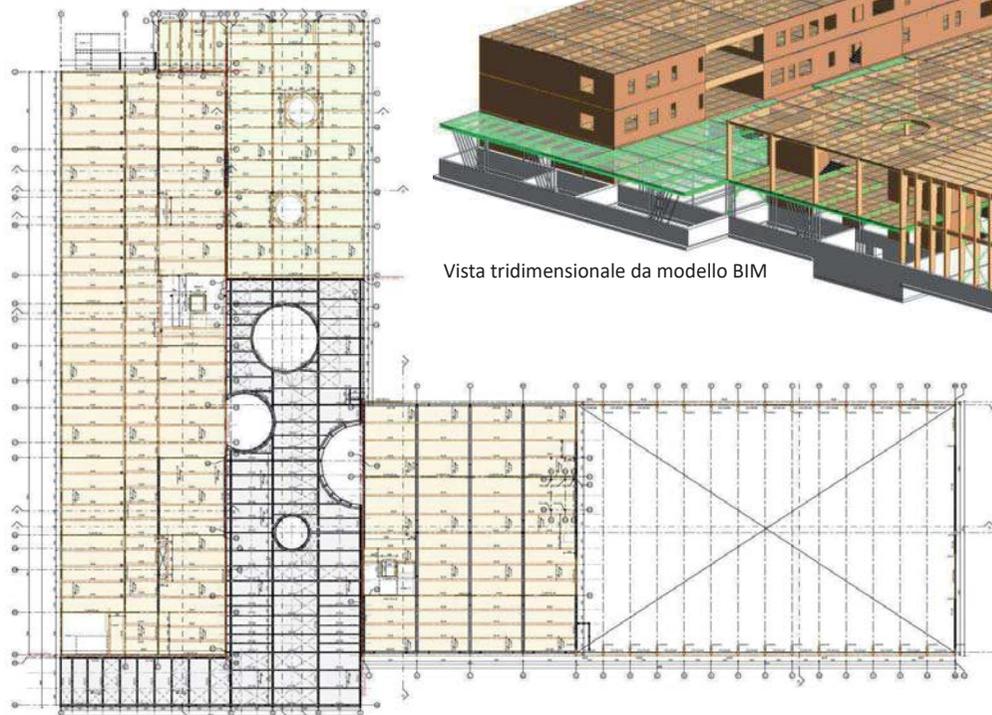
Il complesso edilizio sarà composto da diversi corpi di fabbrica strutturalmente giuntati nella loro elevazione ma poggianti su una struttura di fondazione continua. Questi sono stati individuati in un corpo aule a tre piani, che spicca per altezza nel complesso, e attorno al quale si organizzano i volumi della mensa e dell'altro; infine la palestra e il corpo dell'auditorium/biblioteca emerge nuovamente in altezza in un unico volume. Le strutture orizzontali e verticali degli spazi didattici sono realizzate in pannelli a lamelle di

legno incrociate X-LAM, mentre nella palestra e nell'auditorium sono presenti colonne in legno lamellare e orizzontamenti con orditura di travi principali e secondarie sulle quali poggiano ancora solai X-LAM. Gli impalcanti di copertura sono realizzati sfruttando la tecnologia platform-frame, con listelli in legno e pannelli OSB.

Anche le scale, i vani ascensore e i pianerottoli sono in legno X-LAM.

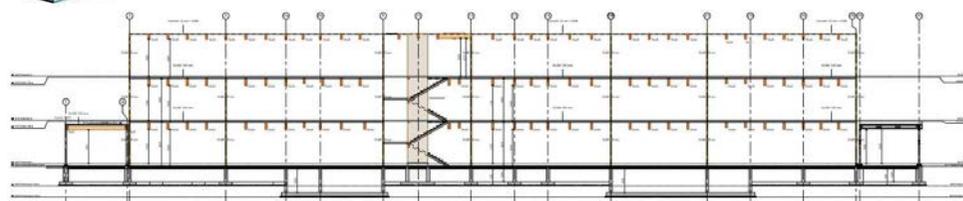
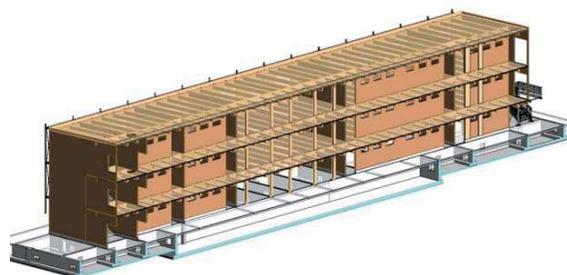
L'atrio è costituito da un grande volume con struttura in acciaio. Tutte le colonne sono incernierate al piede; le travi principali sono sempre continue e passanti sulle colonne, le quali sono caratterizzate da un vincolo a cerniera anche in testa. Le travi secondarie sono semplicemente appoggiate sulle principali, e tutte le strutture di controvento sono doppiamente incernierate alle estremità.

Tutte le strutture sono state calcolate per avere resistenza al fuoco minima per tali funzioni R60.

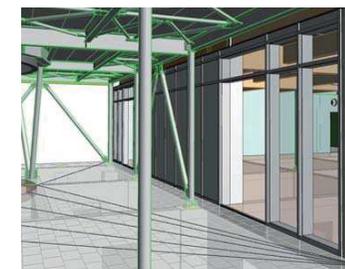


Vista tridimensionale da modello BIM

Pianta secondo impalcato



Spaccato assonometrico e Sezione longitudinale sul corpo aule



Viste interne



R.S.A. SAN GIULIANO TERME



committente
CONSORZIO CASA DELLA SALUTE S. GIULIANO

luogo
SAN GIULIANO TERME
via delle Sorgenti

anno
2018

importo dei lavori
15.000.000 euro



Il complesso edilizio consta di tre corpi di fabbrica, aventi ciascuno due elevazioni, e dimensioni in pianta rispettivamente A1:100x14,6 m, A2:100x14,6 m e A3:44,5x24 m, destinati ad ospitare le diverse funzioni della struttura sanitaria, oltre ai servizi per i visitatori e ad un centro di ricerca. Per la costruzione si è prevista una struttura in elevazione in carpenteria metallica e fondazione realizzata tramite un graticcio di travi rovesce, oltre ad una porzione interrata.

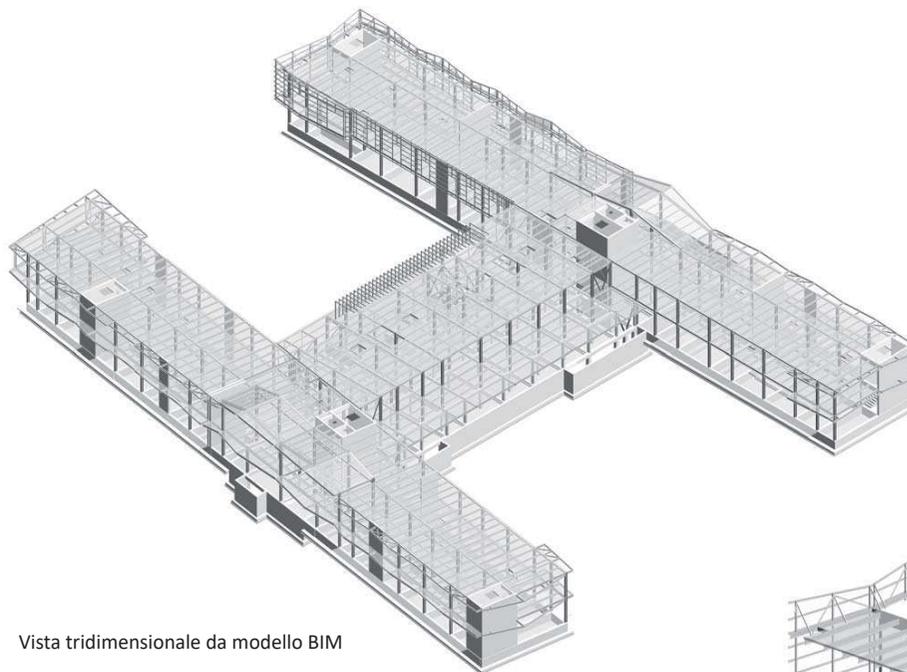
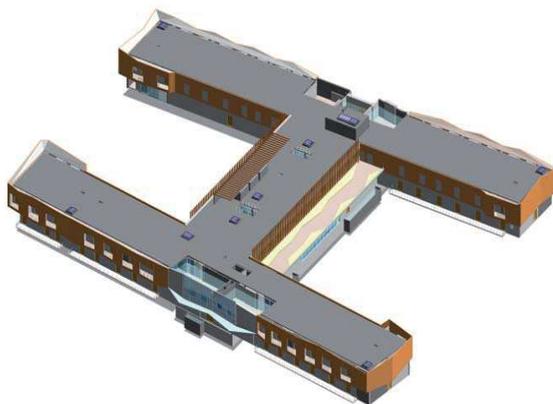
Il sistema strutturale dei corpi di fabbrica è scandito in direzione longitudinale da una successione di telai a due campate, di luci 5,40 m e 8,00 m, che definiscono una maglia strutturale a campi regolari di dimensioni variabili fra 3 e 8 m.

Le colonne hanno sempre l'asse di inerzia maggiore orientato in direzione trasversale, dove è previsto il funzionamento a telaio, mentre in direzione longitudinale la funzione di controvento è affidata alle pareti di calcestruzzo armato dei vani scala.

Le travi principali sono ordinate in direzione longitudinale e quindi in

corrispondenza dell'asse di minore inerzia delle colonne in modo da non gravare queste ultime con la flessione dovuta ai carichi gravitazionali sull'asse di maggiore inerzia, impegnato dalle sollecitazioni sismiche; per questo motivo le travi principali sono incernierate alle estremità. Le travi secondarie scandiscono la maglia strutturale in campi di dimensione pari a circa 1,5 m. A causa della moltitudine di elementi trave i profili utilizzati sono molteplici con lo scopo di perseguire una certa ottimizzazione strutturale a seconda degli effettivi stati di sollecitazioni presenti nelle varie zone del blocco strutturale.

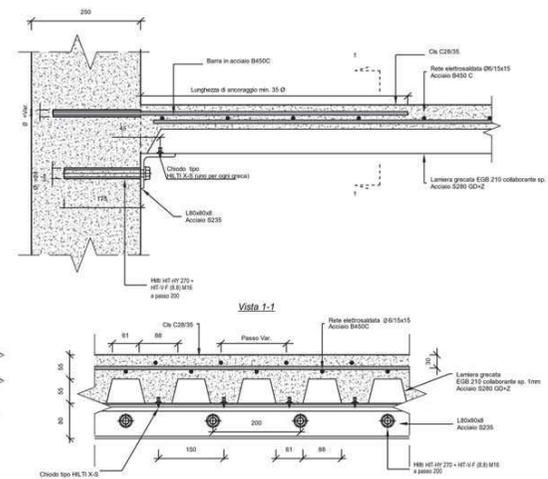
Il solaio è costituito da una lamiera grecata con un getto di calcestruzzo che realizza il diaframma di piano. L'orditura è in senso longitudinale con connessione alle travi secondarie mediante piolatura diffusa: i solai si conformano quindi come elementi bidimensionali infinitamente rigidi nel loro piano e come vincolo per la crisi di instabilità fuori piano delle piattabande superiori compresse delle travi.



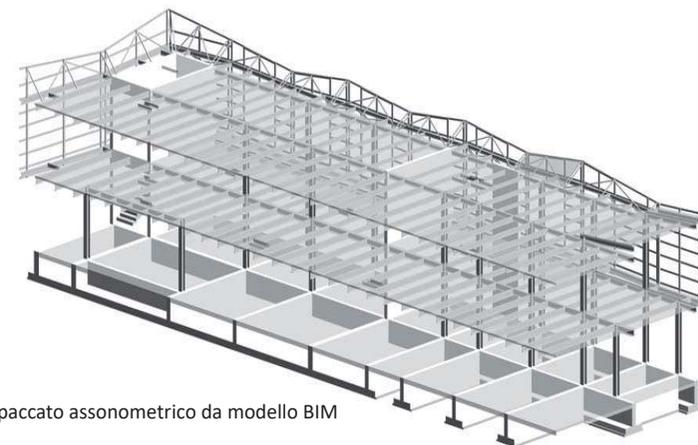
Vista tridimensionale da modello BIM



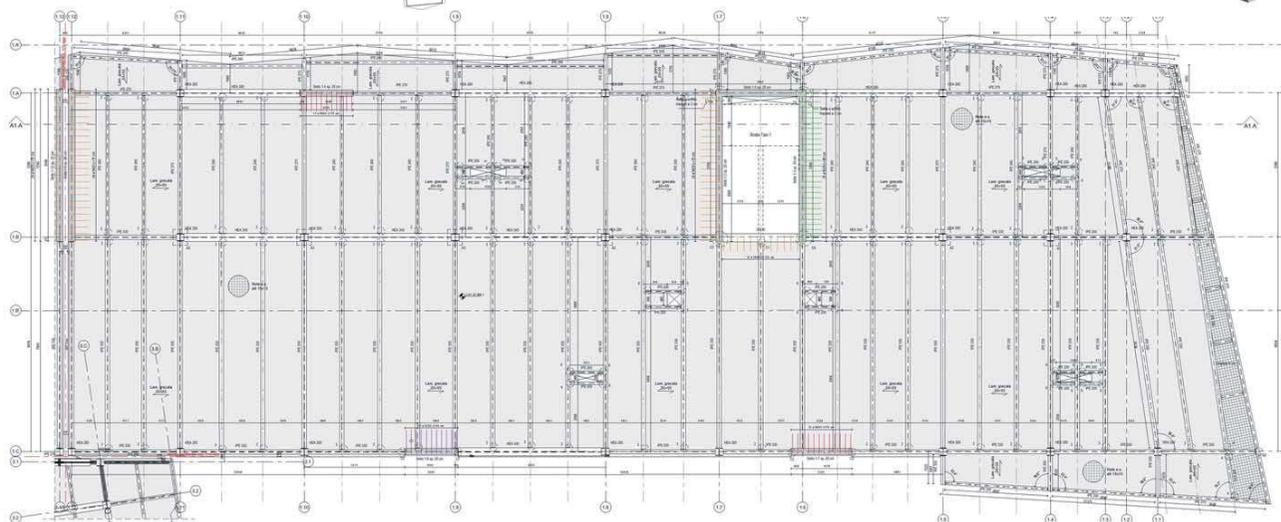
Individuazione delle diverse unità strutturali



Connessione solaio in acciaio - sotto in c.a.



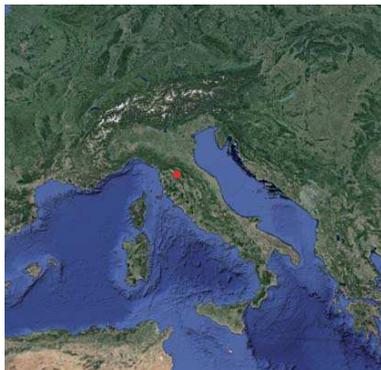
Spaccato assonometrico da modello BIM



Pianta primo impalcato - Blocco A1 parte 1



ADEGUAMENTO DEMANIO



committente
**AGENZIA DEL
 DEMANIO**
 Direzione Regionale
 Toscana e Umbria

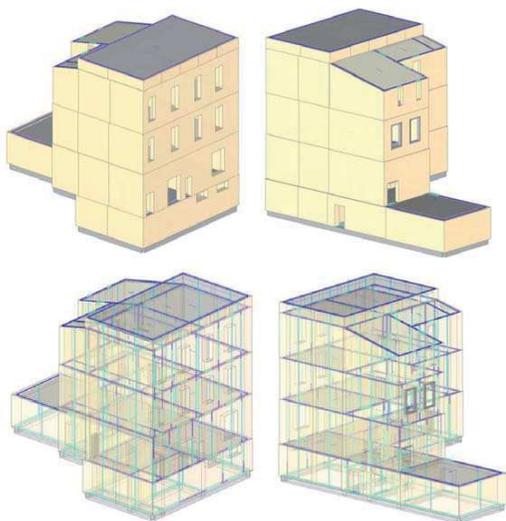
luogo
FIRENZE
 Via Laura 64

anno
 2018

importo dei lavori
 207.000 euro

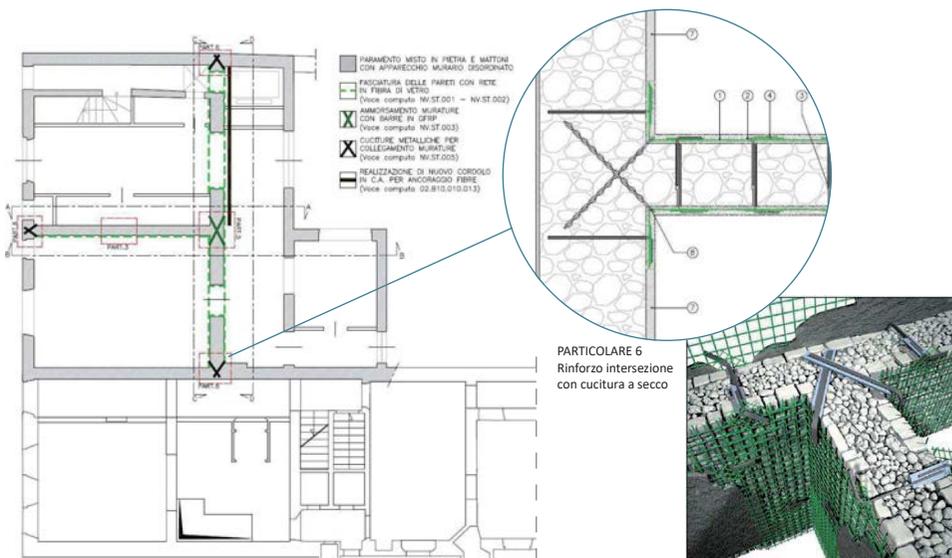
Il progetto, elaborato sulla base dei risultati delle verifiche sismiche e dell'analisi di vulnerabilità, prevede l'adeguamento di due fabbricati di proprietà dell'Agenzia del Demanio, attraverso i seguenti interventi: esecuzione di cerchiature con telai in acciaio su tutte le aperture esistenti ad esclusione di quelle già provviste di cerchiatura metallica; esecuzione di cuciture armate in corrispondenza dei martelli murari sulle pareti interessate dall'intervento con intonaco armato; esecuzione di intonaco armato su due pareti una in direzione X e l'altra in direzione Y dal livello di fondazione fino al primo piano mediante sistema tipo Fibrebuild Ri-struttura. Quest'ultimo intervento utilizza reti in GFRP con spessore di 30 mm su entrambi i lati, malte da intonaco a basso modulo elastico, preferibilmente a base di calce e connessione tra gli intonaci; la soluzione descritta è preferita all'utilizzo di intonaci cementizi armati

con reti metalliche elettrosaldate dato che apportano notevoli incrementi di rigidezza determinati dagli elevati moduli elastici del betoncino, ed inoltre possono generare quadri fessurativi con distacchi ed espulsioni derivanti dall'aumento di volume delle armature generato dalla corrosione e dall'incompatibilità chimico-fisica tra i supporti murari e il cemento Portland. Il sistema sostituisce l'intervento di rete metallica e malta cementizia con reti preformate in GFRP e malte duttili completamente esenti da cemento, prodotte con calce idraulica o calce idraulica naturale NHL; il problema della corrosione delle armature viene completamente eliminato ed è possibile ridurre lo spessore dell'intonaco. Si è infine proceduto con il rinforzo delle intersezioni tra i maschi murari consolidati e della connessione tra elementi consolidati ed elementi non consolidati.



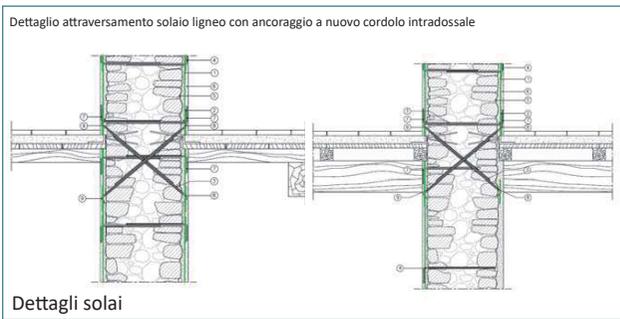
Sezione BB

Sezione CC



Pianta piano terra con interventi

PARTICOLARE 6
 Rinforzo intersezione
 con cucitura a secco



Dettagli solai



Dettaglio fondazione



Foto del cantiere di una parete nelle varie fasi di intervento con intonaco armato GFRP

